Natural History Museum Library
000328396

1323

24 NOV. 1908

ABHANDLUNGEN

DER

GROSSHERZOGLICH HESSISCHEN

GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

ZU DARMSTADT.

Band IV. Heft 3.

Wilhelm Schottler, Die Basalte der Umgegend von Gießen.

Mit 4 Tafeln und 3 Abbildungen im Text.

DARMSTADT.

IN KOMMISSION BEI A. BERGSTRÄSSER.

1908.

DIE BASALTE

DER

UMGEGEND VON GIESSEN

VON

WILHELM SCHOTTLER.

MIT 4 TAFELN UND 3 ABBILDUNGEN IM TEXT.

DARMSTADT.

IN KOMMISSION BEI A. BERGSTRÄSSER.

1908.

Dem Andenken

an

AUGUST STRENG.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung 321
Topographische Grundlagen 321
Ältere Arbeiten 322
Literatur 327
I. Petrographischer Teil:
Allgemeine Übersicht 329
Einteilung, Mineralbestand und chemische Zusammensetzung der Basalte 330
Die wichtigsten Typen und ihre Nomenklatur 338
Geologische Bedeutung der petrographischen Typen 345
Beschreibung der einzelnen Typen 348
A) Die Basalte i. e. S. (basische Hauptabteilung) 348
1. Die Basalte mit porphyrischer Struktur 348
a) Die feldspatfreien Basalte (Limburgite) 348
b) Die Feldspatbasalte 349
Mikroskopische Beschreibung von a) und b) 350
c) Die Leuzitbasanite 361
Geologisches Auftreten der Basalte mit porphyrischer Struktur . 364
2. Die Basalte mit körniger Struktur 365
a) Die Typen von der Hohen Warte und von Watzenborn . . . 368
α) Die glasige (vitrophyrische) Ausbildungweise 368
β) Die glasreiche (limburgitische) Ausbildungsweise . . . 371
γ) Die normale (glasarme) Ausbildungsweise 372
Hochwarttypus 373
Watzenborner Typus 376
b) Anhang zum Hochwarttypus 378
α) Körnige Basalte des Lumdatales 378
β) Körnige Basalte des Ebsdorfer Grundes 380
c) Der körnige Basalt von Steinbach 384
d) Die körnigen Leuzitbasanite 385
Geologisches Auftreten der Basalte mit körniger Struktur . . . 388

Seite

B) Die Trappgesteine (saure Hauptabteilung) 389
1. Die Trappgesteine mit körniger Struktur 389
a) Gesteine mit grobem (doleritischem) Korn 389
b) Steinheimer und Londorfer Typus 391
α) Die glasreiche Ausbildungsweise 394
β) Die normale Ausbildungsweise 395
c) Der chabasitreiche Typus 401
Geologisches Auftreten des körnigen Trapps 407
2. Die Trappgesteine mit porphyrischer Struktur 408
Geologisches Auftreten des porphyrischen Trapps 410

II. Geologischer Teil:
1. Das Gebiet zwischen Lumdatal und Ebsdorfer Grund 411
2. Das Gebiet zwischen der Lumda und der Wieseck 422
3. Das Gebiet zwischen der Wieseck und dem Lückebach und Albach . 428
4. Das Gebiet südlich von Lückebach und Albach 436
5. Schlußbemerkungen 446

III. Analysen:
Bauschanalysen 451
Erläuterungen zu den Bauschanalysen 468
Kieselsäurebestimmungen 479
Übersichtstabellen 485

Ortsverzeichnis 487

Tafeln.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit entstand im Anschluß an die geologischen Aufnahmen, die der Verfasser in den letzten Jahren am Westrand des Vogelsberges auf den Blättern Gießen und Allendorf a. d. Lumda im Auftrage der Direktion der Großherzoglich hessischen geologischen Landesanstalt im Maßstabe 1:25000 ausgeführt hat.

Das Südende des Untersuchungsgebietes fällt mit dem Südrand des Blattes Gießen zusammen und greift nur bei Kloster Arnsburg ein wenig auf Blatt Butzbach über. Im Norden wurden, um einen natürlichen Abschluß zu erhalten, noch die Basalte des Ebsdorfer Grundes bei Marburg berücksichtigt. Die Westgrenze war durch das Ausgehen des Basaltes gegeben, während im Osten noch einzelne Teile der Blätter Londorf und Laubach, so besonders die Gegend von Allertshausen bis zur Lumda bei Odenhausen und das Gebiet des Licher Waldes zwischen Hattenrod und Lich begangen wurden.

Die als topographische Grundlage dienenden soeben erwähnten Blätter sind in den Jahren 1837 bis 1841 vom damaligen Großherzoglich hessischen Generalquartiermeisterstab im Maßstabe 1:25000 aufgenommen worden. Sie bilden die nicht publizierte Grundlage der Karte des Großherzogtums im Maßstabe 1:50000.

Die Situationszeichnung dieser Karten wurde für die geologischen Arbeiten durch das Großherzogliche Katasteramt, soweit es überhaupt möglich war, auf den heutigen Stand ergänzt. Der unangenehmste Mangel ist indes die ganz ungenügende Terraindarstellung und das Fehlen aller Höhenzahlen. Für das nördlich von der Lumda gelegene Gebiet konnte die alte kurhessische Höhenschichtenkarte im Maßstabe 1:25000, und zwar die Blätter Treis, Niederweimar, Nordeck und Amöneburg benutzt werden. Kurz vor Abschluß der Arbeit erhielt der Verfasser durch das dankenswerte Entgegenkommen der

Königlich preußischen Plankammer noch Kopien der neuen Aufnahmen desselben Gebietes, nämlich der Blätter Niederwalgern, Sichertshausen, Amöneburg und Nordeck. Solange die soeben genannten preußischen und die oben erwähnten hessischen Meßtischblätter mit Höhenkurven nicht erschienen sind, werden zur Orientierung beim Lesen dieser Arbeit am besten benutzt:

Blatt Treis a. d. Lumda der kurhessischen Karte im Maßstab 1:50000

und die Blätter Allendorf a. d. Lumda und Gießen der Karte des Großherzogtums Hessen im Maßstab 1:50000.

Das Gebiet ist zum ersten Male geologisch dargestellt worden auf den vom mittelrheinischen geologischen Verein herausgegebenen Sektionen Gießen und Allendorf-Treis der geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Hessen im Maßstabe 1:50000. Blatt Gießen wurde nebst den Erläuterungen von E. DIEFFENBACH, Professor der Mineralogie in Gießen, bearbeitet und erschien im Jahre 1856 kurz nach dem Tode seines Verfassers. Blatt Allendorf-Treis war in seinem hessen-darmstädtischen Teil ebenfalls noch von Dieffenbach aufgenommen worden. Das ehemals kurhessische Gebiet wurde später von R. LUDWIG hinzugefügt, der auch die Erläuterungen schrieb. Karte und Erläuterungen erschienen im Jahre 1870.

DIEFFENBACH[1]) unterscheidet auf Blatt Gießen Basalt und Dolerit. Er trennt im östlichen Teil des Blattes ein ausgedehntes Doleritgebiet ab, dessen Grenze gegen den Basalt annähernd mit einer von Reiskirchen über Oppenrod nach Lich gezogenen Linie zusammenfällt.

Zum Dolerit rechnet er vor allem die sogenannten Lungsteine, d. h. die Trappgesteine (sauren Basalte) vom Londorfer Typus im Sinne unserer Einteilung, die in dem eben genannten Gebiet in der Tat eine große Verbreitung besitzen; er führt ausdrücklich die Gesteine von Londorf (auf Blatt Allendorf) und Kloster Arnsburg bei Lich als typisch an. Von dem Londorfer Gestein teilt er eine von ENGELBACH ausgeführte Bauschanalyse mit, die einen SiO_2-Gehalt von 51,82 % ergeben hatte. Ferner gibt er die Analyse eines von WRIGHTSON untersuchten „schwarzen Dolerits“ vom Schiffenberg, dessen SiO_2-Gehalt 53,12 % beträgt. Gemeint ist jedenfalls der glasreiche Trapp vom Gipfel.

---

[1]) E. Dieffenbach. Erläuterungen zu Sektion Gießen, S. 99—101.

Als Basalt (im engeren Sinn) bezeichnet er alle „dichten, teils graublauen, teils schwarzen Gesteine". Sie sind nur zum Teil mit unseren Basalten im engeren Sinne oder basischen Basalten identisch. Hätte Dieffenbach von diesen Gesteinen Analysen besessen, so wäre auch ihm schon die Verschiedenheit beider Gruppen noch mehr vor Augen getreten.

Über die Zugehörigkeit vieler schwarzer Gesteine, an denen man „schon mit bloßem, mehr aber noch mit bewaffnetem Auge die Gemengteile erkennen kann", bestanden bei ihm Zweifel. Letztere Gesteine, die auf den Blättern Gießen und Allendorf weit verbreitet sind, bereiten im Felde auch heute noch die größten Schwierigkeiten, weil sie verschiedene, häufig nur durch mikroskopische und chemische Untersuchung mit Sicherheit auseinanderzuhaltende Typen umfassen, die natürlich mit den damaligen Hilfsmitteln nicht richtig erkannt werden konnten. Er hat sie auf seiner Karte als Basalt (im engeren Sinn) bezeichnet.

LUDWIG dagegen hat auf Blatt Allendorf manche von diesen Gesteinen, deren Ähnlichkeit mit den Anamesiten des unteren Maintales ihm auffiel, zum Dolerit Dieffenbachs gestellt. Dabei bezeichnete er aber auch viele basische Basalte unrichtig mit der Farbe des Dolerits, z. B. am Totenberg und im Neuwald bei Allendorf. Im Süden des Blattes sind die Lungsteine der Umgegend von Beuern richtig als Dolerite kartiert. Im Norden der Karte sind dagegen genau die gleichen Gesteine von Londorf und Nordeck als Trachydolerite eingetragen, trotzdem sie auch hier bereits von Dieffenbach richtig erkannt worden waren[1]).

Bezüglich der Lagerungsverhältnisse gibt er an, daß zu unterst der Basalt, darauf der Dolerit, und über diesem der Trachydolerit liegt[2]). Dies ist insofern richtig, als in der Tat fast überall basische Basalte im Liegenden der sauren auftreten und auch an der Basis des sauren Basaltes oder Trapps vom Londorfer Typus (Trachydolerits LUDWIG, Dolerits STRENG) an vielen Orten saure Basalte (Trappgesteine) liegen, die ganz den Typus des Gesteins von Groß-Steinheim bei Hanau tragen.

---

[1]) R. Ludwig, Erläuterung zu Sektion Allendorf, S. 32 bis 34.

[2]) R. Ludwig, Am gleichen Orte, S. 31, 32.

Die wichtigsten neueren Arbeiten über die Basalte der Gegend von Gießen verdankt man A. STRENG, Professor der Mineralogie und Geologie in Gießen, der seit Anfang der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts die geologische Erforschung des Gebietes und die gründliche Durcharbeitung der Basalte mit den Hilfsmitteln der modernen Petrographie betrieb. Als Frucht dieser Studien entstand die mustergültige Monographie über den Dolerit von Londorf, die im Jahre 1888 im neuen Jahrbuch für Mineralogie usw. erschien. Im Jahre 1890 gab er als vorläufiges Resultat seiner Forschungen im Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt eine Übersicht über die eruptiven Gesteine der Sektion Gießen heraus[1]). Die dort gegebene Einteilung in

1. Basalte im engeren Sinne mit niedrigem SiO_2-Gehalt und
2. Anamesite und Dolerite mit hohem SiO_2-Gehalt

ist für die weitere Forschung maßgebend geworden. Die letzte Veröffentlichung Strengs über diesen Gegenstand war ein Vortrag über die basaltischen Kraterbildungen nördlich und nordöstlich von Gießen, der im Jahre 1893 in den Berichten der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde erschien. 20 Jahre vorher, im Jahre 1873, hatte er in der gleichen Zeitschrift über den basaltischen Vulkan Aspenkippel bei Climbach geschrieben.

Es war dem unermüdlichen Forscher nicht vergönnt, seine Arbeiten, die er seit dem Jahre 1888 als Mitarbeiter der geologischen Landesanstalt ausführte, zum Abschluß zu bringen. Er hinterließ eine reichhaltige Sammlung von Gesteinen und eine wohlgeordnete dazugehörige Dünnschliffsammlung von 350 Nummern. Ferner sind noch zahlreiche von ihm selbst und von seinen Schülern, sowie durch Vermittlung der geologischen Landesanstalt hergestellte Analysen der Gesteine vorhanden. In den Akten der geologischen Landesanstalt liegen außerdem ein unfertiges Konzept des Blattes Gießen und zahlreiche Exkursionsnotizen. Dieses Material, mit Ausnahme der schwer lesbaren Notizen, ist bei vorliegender Arbeit mit verwertet worden.

---

[1]) Ein Abdruck der gleichen Arbeit ist auch im 28. Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde enthalten.

Die Strengsche Gliederung ist von F. A. HOFFMANN[1]) in einer im Jahre 1895 erschienenen Arbeit auch auf die Basalte des Ebsdorfer Grundes ausgedehnt worden.

A. SCHWANTKE[2]) hat in seinen Basalten der Gegend von Homberg a. d. Ohm die Resultate Hoffmanns einer in mancher Hinsicht berichtigenden Besprechung unterzogen.

Auch die vorliegende Arbeit ist auf der von Streng geschaffenen Grundlage aufgebaut und folgt wesentlich den von ihm angegebenen Richtlinien. Vor allem ist seine Einteilung in basische und saure Basalte auch hier zugrunde gelegt worden, jedoch in einem erweiterten Sinne, indem sie auf alle Basalte des Gebietes angewandt wurde und nicht, wie Streng wollte, nur auf die Feldspatbasalte.

Sonach umfaßt der Begriff basische Basalte in unserm Sinne auch die Limburgite und Leuzitbasanite, die Streng als selbständige Typen aufgefaßt hatte.

Mit dem Fortschreiten der Aufnahmen stellten sich nämlich immer deutlicher die engen Beziehungen heraus, in denen die Limburgite zu den basischen Feldspatbasalten stehen, und es zeigte sich, daß sie nicht, wie Streng angenommen hatte[3]), nur in Gängen vorkommen. Ebenso fanden sich Übergänge von den Leuzitbasaniten zu den basischen Feldspatbasalten einerseits und Leuzitbasalten ohne Feldspat anderseits.

Die im folgenden mitgeteilten Untersuchungen beschränken sich auf die geflossenen Basalte. Die basaltischen Tuffe, die Drusenmineralien und die Umwandlungsprodukte der Basalte, über die ebenfalls eine Anzahl Arbeiten von Streng und seinen Schülern, sowie von anderen existieren, bleiben hier außer Betracht. Ferner ist die Kenntnis der tertiären Unterlage unserer Basalte noch nicht weit genug gediehen, um eine eingehendere Beschreibung zu rechtfertigen.

---

[1]) F. A. Hoffmann, Petrographische Untersuchung der Basalte des Ebsdorfer Grundes bei Marburg. Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 10 (1905, 1906), S. 196—247.

[2]) A. Schwantke, Die Basalte der Gegend von Homberg a. d. Ohm, insbesondere der Dolerit des Hohen Berges bei Ofleiden. Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 18 (1904), S. 460 ff.

[3]) Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt, IV. Folge, 11. Heft (1890), S. 19.

Im ersten Teil der Arbeit sollen die einzelnen Basalttypen eingehend petrographisch beschrieben werden; der zweite Teil behandelt die Lagerungsverhältnisse, soweit sie bis jetzt ermittelt werden konnten; im dritten Teil sind die Analysen zusammengestellt. Die abschließende Spezialaufnahme auf der Grundlage der neuen, in kurzer Zeit zu erwartenden Höhenschichtenkarten wird uns jedenfalls einen noch tieferen Einblick in die Lagerungsverhältnisse gestatten, als es heute möglich ist und wohl auch manche Berichtigung der hier mitgeteilten Anschauungen bringen.

Das folgende Verzeichnis gibt eine Zusammenstellung der mir bekannt gewordenen Arbeiten, die sich mit der Petrographie und Geologie der geflossenen Basalte des Untersuchungsgebietes beschäftigen.

Literatur.

E. Dieffenbach. Sektion Gießen der geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete im Maßstabe 1:50000. Darmstadt 1856.

E. Dieffenbach und R. Ludwig. Sektion Allendorf der geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete im Maßstabe 1:50000. Darmstadt 1870.

F. A. Hoffmann. Petrographische Untersuchung der Basalte des Ebsdorfer Grundes bei Marburg. (Mit einer geologischen Karte im Maßstabe 1:50000 und einer Textfigur.) Neues Jahrbuch für Mineralogie usw., Beilage-Band 10 (1895, 1896), S. 196 bis 247.

J. M. Ledroit. Über die sogenannten Trachydolerite des Vogelsberges. 24. Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Gießen 1886. S. 133 bis 154.

W. Schottler. Über einige Basalte der Umgegend von Gießen. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der geologischen Landesanstalt. IV. Folge, 20. Heft. Darmstadt 1899. S. 21 bis 31.

W. Schottler. Die Eruptivgesteine der Blätter Gießen und Allendorf a. d. Lumda. (Vorläufige Mitteilung.) Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der geologischen Landesanstalt. IV. Folge, 24. Heft. Darmstadt 1903. S. 38 bis 47.

W. Schottler. Zur Gliederung der Basalte am Westrande des Vogelsberges. Bericht des oberrheinischen geologischen Vereins. Stuttgart 1904. S. 28 bis 30.

W. Schottler. Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen. (Mit einer Figur im Text.) Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der geologischen Landesanstalt. IV. Folge, 26. Heft. Darmstadt 1905. S. 49 bis 66.

A. Schwantke. Die Basalte der Gegend von Homberg a. d. Ohm, insbesondere der Dolerit des Hohen Berges bei Ofleiden. (Mit 8 Tafeln und 9 Textfiguren.) Neues Jahrbuch für Mineralogie usw., Beilage-Band 18 (1904), S. 460 bis 527.

A. Streng und K. Zöppritz. Über den basaltischen Vulkan Aspenkippel bei Climbach unweit Gießen. (Mit einer Karte im Maßstab 1 : 5000.) 14. Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Gießen 1873. S. 1 bis 30.

A. Streng. Über die Basaltdurchbrüche am Wetteberg bei Gießen. 17. Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Gießen 1878. S. 42, 43.

A. Streng. Über ein merkwürdiges Profil vom gebrannten Berge im Ebsdorfer Grund. (Mit einer Tafel.) 25. Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Gießen 1887. S. 108 bis 110.

A. Streng. Über den Dolerit von Londorf. (Mit einer Tafel.) Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. (1888), II., S. 181 bis 229.

A. Streng. Übersicht über die eruptiven Gesteine der Sektion Gießen. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der geologischen Landesanstalt. IV. Folge, 11. Heft. Darmstadt 1890. S. 18 bis 20.

A. Streng. Übersicht über die eruptiven Gesteine der Sektion Gießen. 28. Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Gießen 1892. S. 102 bis 106.

A. Streng. Über die basaltischen Kraterbildungen nördlich und nordöstlich von Gießen. Vortrag gehalten in der Sitzung vom 18. Mai 1892. 29. Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Gießen 1893. S. 97 bis 106.

A. Winter und W. Will. Über den Basalt des Schiffenberges. 15 Bericht der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Gießen 1876. S. 33 bis 44.

I. Petrographischer Teil.

Allgemeine Übersicht.

Die vulkanischen Gebilde unseres Gebietes bestehen in erster Linie aus Basalten, den dazu gehörenden Schlackenagglomeraten und Tuffen, sowie aus den entsprechenden Zersetzungs- und Verwitterungsprodukten.

Ferner sind noch trachytische Bimssteinsande in zahlreichen kleinen, für das Gesamtbild der Landschaft nicht in Betracht kommenden Resten vorhanden. Sie sind jünger als die Basalte und ihre Tuffe. Auch sind sie Fremdlinge in unserer Gegend; denn sie entstammen nicht dem Vogelsberge, sondern dem Laacherseegebiet. Ihre Bestandteile sind bei den diluvialen Ausbrüchen in jenem Eruptivgebiet vom Winde bis hierher getragen worden. Aus diesem Grunde wäre es auch vergeblich, bei uns nach den entsprechenden sauren Ergußgesteinen zu suchen.

Doch fehlen tertiäre Ergußgesteine, die saurer sind als der Basalt, nämlich Trachyte und Phonolithe, dem Vogelsberg nicht ganz.

Sie sind älter als die Basalte. In der Gegend von Salzhausen sind solche Gesteine an einigen Punkten aufgeschlossen. Ferner wurden sie bei Bohrungen auch im hohen Vogelsberg erreicht und kommen in der Gegend von Hartmannshain als Einschlüsse im Basalttuff vor. In unserem Gebiet dagegen konnte ihre Anwesenheit nicht nachgewiesen werden.

Wir haben es sonach hier, da wir die Schlackenagglomerate, die Tuffe und deren Lapilli und Bomben von der Betrachtung ausschließen, nur mit den geflossenen Basalten zu tun.

Es verdient zunächst hervorgehoben zu werden, daß aus der Gegend von Gießen olivinfreie Basalte bis jetzt nicht bekannt geworden sind.

Der Olivin, der der älteste intratellurische Gemengteil ist, tritt nur in einigen sauren Typen gelegentlich etwas zurück und kann dann, zumal wenn er nur in Form unregelmäßiger korrodierter Körner auftritt und durch Serpentinisierung dieselbe grüne Farbe wie das verwitterte Glas angenommen hat, bei flüchtiger Betrachtung leicht einmal übersehen werden. In kleinen idiomorphen Individuen zweiter Generation kommt er höchst selten vor, und zwar nur in manchen sauren Basalten vom Ilbeshäuser Typus, die weiter unten genauer beschrieben sind.

Die für die Klassifikation unserer Basalte in Betracht kommenden Gemengteile sind neben dem Olivin der Augit, die Plagioklase, der Leuzit, die Erze (Magnetit, Titanomagnetit und Ilmenit), sowie die glasig erstarrten Rückstände der Kristallisation. Eine mehr untergeordnete Rolle spielen Enstatit und Chabasit.

Nach dem Vorherrschen, Zurücktreten oder gänzlichen Fehlen einzelner dieser Bestandteile lassen sich unsere Basalte in verschiedene Gruppen zerlegen, deren Zahl durch Berücksichtigung der Struktur noch vermehrt wird. Sieht man zunächst von allen durch den wechselnden Mineralbestand und die verschiedenen Struktureigentümlichkeiten bedingten Unterschieden ab, so fällt bei Betrachtung der chemischen Elementarzusammensetzung, wie sie die Bauschanalyse angibt, sofort der Gegensatz zwischen basischen und sauren Basalten ins Auge, der schon F. SANDBERGER nicht entgangen war, und dessen Nachweis für unser Gebiet ein dauerndes Verdienst von A. STRENG ist.

SANDBERGER[1]) versuchte schon bald nach dem Erscheinen von ZIRKELS Basaltgesteinen dem alten HAUYschen Namen Dolerit, der

---

[1]) F. Sandberger, Über Dolerit und einige Mineralien basaltischer Gesteine. Neues Jahrb. f. Min. usw. (1870), S. 206.

Briefl. Mitteilung an G. Leonhard. Neues Jahrb. f. Min. usw. (1872), S. 301.

Bemerkungen über Einschlüsse in vulkanischen Gesteinen. Sitz.-Ber. d. K. bayr. Ak. Math.-phys. Kl., II., München (1872), S. 176.

Über Dolerit. Sitz.-Ber. d. K. bayr. Ak. Math.-phys. Kl., III., München (1873), S. 140—154.

Über Dolerit und Feldspatbasalt. Tschermaks min. u. petrogr. Mitteilungen, Neue Folge I. (1878), S. 280—287.

Über Basalt und Dolerit bei Schwarzenfels in Hessen. Neues Jahrb. f. Min. usw. (1878), S. 22—25.

sich nur auf die Korngröße bezog, einen neuen Sinn unterzulegen, indem er als Dolerite solche Gesteine bezeichnete, die sich von den Feldspatbasalten im engeren Sinn chemisch durch einen höheren Kieselsäuregehalt und mineralogisch durch das Vorhandensein von Titaneisen und eines saureren Plagioklases unterscheiden. Ebenso stellte er fest, daß die Gesteine des unteren Maintales, für die HORNSTEIN[1]) noch den LEONHARDschen Namen Anamesit festgehalten hatte, nichts weiter seien als Dolerite mit feinerem Korn.

STRENG[2]) unterscheidet auf Blatt Gießen:

1. feldspatfreie oder -arme Basalte (Limburgite),
2. Feldspatbasalte,
3. Leuzittephrite.

Die Feldspatbasalte teilt er nach dem Sandbergerschen Prinzip in zwei „durch ihre mineralogische und chemische Zusammensetzung, sowie durch ihre Lagerung" unterschiedene Gesteinsgruppen ein, nämlich in:

a) Basalte im engeren Sinne (ältere Strombasalte) mit 42—45 % SiO_2, in denen als Erzgemengteil Magnetit vorhanden ist, während etwas Titaneisen sich nur hie und da untergeordnet einstellt.

b) Anamesite und Dolerite (jüngere Strombasalte) mit 47—54 % SiO_2 und vorwiegendem Titaneisen, neben dem nur wenig Magnetit auftritt.

Als weiteren wichtigen Unterschied zwischen beiden Gruppen stellte er die Tatsache fest, daß in den eigentlichen Basalten der Augit vor dem Feldspat auskristallisiert, während bei den Anamesiten und Doleriten die umgekehrte Ausscheidungsfolge statt hat. Infolgedessen wächst bei den Basalten im engeren Sinn der Feldspat oft in xenomorphen Individuen um die Augite poikilitisch herum, während bei den Anamesiten und Doleriten der Augit häufig in xenomorphen Körnern zwischen den idiomorphen Plagioklasleisten eingeklemmt ist oder sie umwächst, so daß intersertale und ophitische Strukturen entstehen.

---

[1]) F. F. Hornstein, Über die Basaltgesteine des unteren Maintales. Zeitschr. d. deutschen geol. Ges., 29. Bd., Berlin (1867), S. 297—372.

[2]) Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt, IV. Folge, 11. Heft (1890), S. 18—20. 28. Ber. d. oberhess. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde zu Gießen (1893), S. 102—106.

Dieser Unterschied tritt besonders in den glasigen Oberflächen der Ströme gut hervor, indem die Vitrobasalte neben dem intratellurischen Olivin nur Augitkriställchen, die Vitroanamesite und -dolerite nur Plagioskriställchen enthalten. Im einen Fall gelangte der Feldspat, im anderen der Augit infolge der glasigen Erstarrung des Magmarestes nicht mehr zur Ausscheidung. Bei der Verwitterung des Glases werden diese Kriställchen herauspräpariert, und man kann dann auch im Felde in den meisten Fällen sehr gut beide Gesteinsgläser unterscheiden. Hinzuzufügen wäre ferner noch, daß im normalen Falle die Basalte im engeren Sinne dichte, kompakte Gesteine sind, während die Anamesite und Dolerite im Sinne Strengs gröberes Korn und größere Neigung zu poröser Ausbildung (zu sog. Lungsteinen) zeigen.

Von den Limburgiten hebt Streng hervor, daß sie bei etwa 44 % SiO_2 mit den Feldspatbasalten im engeren Sinne in naher Beziehung stehen.[1]) Seine Leuzittephrite sind im Sinne der heutigen Nomenklatur als Leuzitbasanite zu bezeichnen.

F. A. HOFFMANN[2]) konnte auch im Ebsdorfer Grund Limburgite, basische echte Strombasalte und saure Dolerite nachweisen. Er beobachtete aber auch (z. B. an der Hunnenburg und am Hof bei Dreihausen) ein an der Basis des Dolerits liegendes „Übergangsglied", das er Anamesit nennt, und das „sowohl in der Basizität wie in dem Auftreten der Gemengteile die Mitte hält zwischen echten Basalten und Doleriten".

Auch SCHWANTKE[3]) hebt hervor, daß im Ebsdorfer Grunde neben den beiden Grenztypen Gesteine, die Anamesite Hoffmanns, auftreten, „bei denen man im Zweifel ist, als welche der beiden Varietäten sie benannt werden sollen, und die den Charakter des einen Typus ebensowenig zeigen wie den des anderen". Er faßt diese Gesteine als „Basalte des Zwischentypus" zusammen und hebt dabei hervor, daß sie untereinander noch recht verschieden seien. Ferner betont er die Existenz von Übergangsgliedern von typischen Limburgiten zu Feldspatbasalten im engeren Sinne und zu den basanitähnlichen Typen.

---

[1]) Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt, IV. Folge, 11. Heft (1890), S. 20. 28. Ber. d. oberhess. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde zu Gießen (1892), S. 104 f.

[2]) Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 10, S. 246 f.

[3]) Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 18, S. 460 ff.

Ähnliche Erfahrungen wurden beim Fortschreiten der Aufnahmen in allen Teilen unseres Gebietes gemacht. Es zeigte sich, daß, um zunächst nur von den Feldspatbasalten zu reden, die Normaltypen der Sandberger-Strengschen Einteilung gut charakterisiert sind, und zwar makroskopisch durch den Unterschied in der Korngröße und die oben erwähnten Kennzeichen der Glasrinden (vergl. S. 332), mikroskopisch durch die Struktur, die Verschiedenheit des Erzgemengteiles und das Altersverhältnis von Augit und Plagioklas, ferner chemisch durch einen auffallenden Unterschied im Kieselsäuregehalt und endlich auch geologisch durch das Auftreten in getrennten, verschiedenaltrigen Gesteinskörpern.

Es stellte sich aber ferner heraus, daß außer den beiden Normaltypen noch eine ganze Anzahl von Zwischentypen vorkommen, denen, soweit die Erfahrungen bis jetzt reichen, zum Teil wenigstens ebenfalls geologische Selbständigkeit zukommt. Da sie aber häufig Merkmale beider Normaltypen in sich vereinigen, sind sie nicht immer leicht von diesen zu unterscheiden, und man ist nach dem mikroskopischen Befund häufig im Zweifel, ob ein solches Gestein ein Zwischenglied darstellt, oder ob es einem der Grenztypen anzugliedern ist.

Überblickt man dagegen die im dritten Teile mitgeteilten Bauschanalysen und Kieselsäurebestimmungen, insbesondere die auf den Tabellen 15 und 15a zusammengestellten Mittelwerte, Minima und Maxima der verschiedenen nach Mineralbestand und Struktur unterschiedenen Gruppen, so erkennt man, daß trotz mancher Abweichungen im einzelnen eine Trennung in zwei Hauptabteilungen auf chemischer Grundlage durchführbar ist.

Der auffallendste und am leichtesten feststellbare Unterschied zwischen den beiden Hauptabteilungen liegt in der verschiedenen Höhe des Kieselsäuregehaltes, wie er aus folgender Zusammenstellung der Gewichtsprozente sich ergibt:

	Mittelwerte	Minima	Maxima
Basische Hauptgruppe .	42,20—44,52 %	40,42 %	46,53 %
Saure Hauptgruppe . .	48,77—53,51 %	48,49 %	54,24 %

Wenn auch das Maximum an Kieselsäure der ersten Hauptgruppe nahe an das Minimum der zweiten Hauptgruppe heranreicht, so zeigen doch die Mittelwerte recht auffallende Unterschiede, deren Bedeutung

durch die bei einigen der Basen zu beobachtenden Besonderheiten noch erhöht wird.

Bei diesem Vergleich muß der chabasitreiche Typus der sauren Basalte ausgeschaltet werden, weil bei ihm durch den hohen von der Zeolithführung herrührenden Wassergehalt die Kieselsäure bis auf 46,90 Gewichtsprozente im Mittel herabgedrückt wird. Doch ist gerade bei diesem Typus die Zugehörigkeit zur zweiten Hauptgruppe, wegen seiner engen Verbindung mit dem Steinheimer Typus, die sich in seiner Struktur und seinem geologischen Auftreten kundgibt, nicht im mindesten zweifelhaft.

Die erwähnte Abweichung in der chemischen Zusammensetzung der Gesteine mit hohem Chabasitgehalt tritt indes nicht mehr in Erscheinung, wenn man die in Tabelle 15a zusammengestellten Molekularprozente dieser Gruppe vergleicht. Sie sind unter Ausschaltung des Wassergehaltes berechnet und zeigen eine vollkommene chemische Übereinstimmung der von mir unterschiedenen Unterabteilungen der sauren Basalte, wenn man von den in der glasigen Fazies sich geltend machenden gleich zu besprechenden Abweichungen absieht. Die nach der Umrechnung sich zeigende Übereinstimmung ist deswegen so groß, weil der Chabasit nach der Eliminierung des Wassergehaltes eine feldspatähnliche Zusammensetzung hat.

Nach der Umrechnung der Analysen in Molekularprozente ergeben sich unter Mitberücksichtigung des chabasitreichen Typus folgende Werte für die Kieselsäure:

	Mittelwerte	Minima	Maxima
Basische Hauptgruppe .	44,58—49,01 %	43,27 %	50,89 %
Saure Hauptgruppe . .	51,25—56,99 %	50,22 %	57,22 %

Der analytisch festgestellte Wassergehalt der Gesteine bietet überhaupt bei der Umrechnung auf Molekularprozente einige Schwierigkeiten. Sicherlich enthält die Glasbasis unserer Basalte eine gewisse Menge von ursprünglichem, aus dem Magma stammendem Wasser, die aber nicht groß zu sein scheint. Denn in der sehr frischen glasigen Oberfläche des körnigen Basalts von Watzenborn (Bauschanalyse 17) wurden nur 0,13 % Wasser gefunden; das ebenfalls frische, von Sprüngen aus aber etwas in Palagonit umgewandelte Oberflächenglas des Londorfer Gesteins enthält nach STRENG (Bauschanalyse 35)

1,03 % Wasser, von dem also nur ein Teil ursprünglich sein kann. Dagegen ergaben die meisten Analysen, trotzdem von mir nur das frischeste Material genommen wurde, erheblich höhere Wassermengen, die zu dem mehr oder minder großen Glasgehalt in keiner erkennbaren Beziehung stehen. Sonach ist die Annahme berechtigt, daß dieser Wassergehalt überwiegend auf Rechnung der Verwitterung, die in der Bildung wasserhaltiger Zeolithe aus dem Glase, der Serpentinisierung des Olivins und ähnlichen auf die Vermehrung des Wassergehaltes gerichteten Prozesse besteht, zu setzen ist. Weil also das Wasser in seiner überwiegenden Menge ein dem ursprünglichen Gestein fremder Bestandteil ist, wurden die Molekularprozente auf wasserfreie Substanz bezogen. Doch hat dies Verfahren den großen Nachteil, daß auch der ursprüngliche Wassergehalt herausfällt und daß sich für manche wasserreicheren Gesteine infolge des niedrigen Molekulargewichts des Wassers unverhältnismäßig hohe Werte für die übrigen Moleküle ergeben, die die vorhandenen Gesetzmäßigkeiten einigermaßen verschleiern.

Ein auffallendes Beispiel für diesen Fall bieten die Leuzitbasanite mit porphyrischer Struktur, deren auch geologisch begründete enge Beziehung zu den übrigen basischen Basalten mit porphyrischer Struktur aus den Gewichtsprozenten klar ersichtlich ist, aus den Molekularprozenten aber nicht mehr deutlich hervorgeht.

Betrachtet man die Kieselsäuremengen der einzelnen Typen der Hauptgruppen genauer, so ergibt sich, daß die porphyrisch struierten Glieder der basischen Hauptgruppe im allgemeinen etwas weniger reich an Kieselsäure sind als die körnigen; bei der sauren Hauptgruppe dagegen zeigt sich indes ein solcher Unterschied zwischen dem porphyrisch struierten Ilbeshäuser Typus und den körnigen Typen nicht.

Doch tritt bei der zweiten Hauptgruppe eine andere auffallende Erscheinung auf, die bei der ersten nicht beobachtet wurde, nämlich eine Zunahme der Kieselsäuremenge in der glasigen Oberflächenfazies im Vergleich mit dem Hauptgestein (vergl. Tabelle 8 und 8a). Auf diese Eigentümlichkeit hat bereits A. Streng[1]) hingewiesen; auch Trenzen[2]) konnte sie an ähnlichen Gesteinen der Gegend von Frielen-

[1]) Neues Jahrb. f. Min. usw. (1888), Bd. II., S. 218.

[2]) C. Trenzen, Beiträge zur Kenntnis einiger niederhessischer Basalte. Neues Jahrb. f. Min. usw. (1902), Bd. II, S. 6 ff.

dorf in Hessen nachweisen. Die körnigen Basalte (vergl. Tabelle 4 und 4a), die ja auch schöne Oberflächengläser haben, lassen analoge Erscheinungen nicht erkennen. Doch muß auch erwähnt werden, daß sie nirgends so aufgeschlossen sind, daß man eine Serie aus einem einzigen Profil untersuchen kann.

Der Gehalt an Titansäure ist bei beiden Hauptgruppen meist ziemlich hoch und schwankt nach Tabelle 15 im Mittel zwischen 1,78 und 3,04 %. Er geht selten unter 1 % herab (Bauschanalyse Nr. 6, Kieselsäurebestimmung Nr. 8), und steigt ausnahmsweise sogar auf mehr als 4 % (Kieselsäurebestimmungen Nr. 25, 28, 30). Ein Zusammenhang der Menge der Titansäure mit dem Ilmenitgehalt konnte nirgends festgestellt werden. Die basischen Typen, die nur Erz in isometrischen, regulären Kriställchen enthalten, ergaben nicht weniger Titansäure als die sauren, die viel gut bestimmbaren Ilmenit führen. Ja die Gesteine mit dem abnorm hohen Titansäuregehalt gehören sämtlich zur basischen Hauptgruppe. Nr. 25 enthält Ilmenit und Magnetit zu etwa gleichen Teilen; Nr. 28 und 30 enthalten überhaupt keinen mikroskopisch sicher feststellbaren Ilmenit.

Tonerde und Eisen treten in den beiden Hauptgruppen mit ziemlich übereinstimmenden mittleren Prozentzahlen auf, wie die Übersichtstabellen 15 und 15a zeigen.

Bei der Magnesia ergeben sich aus Tabelle 15 folgende Zahlen in Gewichtsprozenten:

	Mittelwerte	Minima	Maxima
Basische Hauptgruppe .	7,36—12,35 %	6,28 %	15,16 %
Saure Hauptgruppe . .	7,15—9,65 %	7,01 %	10,38 %

Die Werte zeigen im Mittel, wie auch absolut, bei beiden Gruppen nahezu dieselben Minimalbeträge. Bei der sauren Gruppe schwanken die Werte im Mittel nur zwischen 7,15 und 9,65 %, während bei der basischen, wie Tabelle 15 lehrt, Mittelwerte unter 10 % nur selten vorkommen, dagegen ein Ansteigen bis zu 15,16 % zu beobachten ist.

Ein niedriger Magnesiagehalt der zweiten Hauptgruppe im Vergleich zur ersten geht auch aus den von A. SCHWANTKE[1]) zusammengestellten Analysen hervor.

---

[1]) Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 18 (1904), S. 466.

Auch nach der Umrechnung auf Molekularprozente treten diese Verhältnisse, wie die folgende aus Tabelle 15a entnommene Zusammenstellung ergibt, noch gut hervor:

	Mittelwerte	Minima	Maxima
Basische Hauptgruppe .	12,44—19,43 %	10,71 %	23,81 %
Saure Hauptgruppe . .	11,41—15,68 %	11,27 %	16,64 %

Die Ursache des niedrigen Magnesiagehaltes dürfte bei der zweiten Hauptgruppe in dem geringeren Olivin- und Augitgehalt zu suchen sein. Da bei diesen Gesteinen das Mengenverhältnis von Augit zu Feldspat ziemlich konstant ist, erklärt sich auch der kleine Betrag der Schwankung. In der ersten Hauptgruppe dagegen sind die auffallenden Schwankungen der Magnesia durch den bei den einzelnen Gesteinen ziemlich variablen Gehalt an Olivin und Augit bedingt.

Auch der Gehalt an Kalziumoxyd zeigt, wie die folgenden Zusammenstellungen ergeben, bemerkenswerte Gesetzmäßigkeiten.

Gewichtsprozente aus Tabelle 15.

	Mittelwerte	Minima	Maxima
Basische Hauptgruppe .	9,46—11,40 %	6,16 %	13,39 %
Saure Hauptgruppe . .	7,28—8,91 %	7,02 %	9,05 %

Molekularprozente aus Tabelle 15a.

	Mittelwerte	Minima	Maxima
Basische Hauptgruppe .	11,07—12,90 %	7,27 %	14,46 %
Saure Hauptgruppe . .	8,31—10,58 %	8,08 %	10,77 %

Die Gesteine der zweiten Hauptgruppe haben im allgemeinen geringere und in engeren Grenzen schwankende Kalkgehalte als die der ersten. Dies Verhältnis erscheint auf den ersten Blick sonderbar, da doch die sauren Basalte mehr Feldspat enthalten als die basischen, erklärt sich aber dadurch, daß erstere einen saureren, kalkärmeren Plagioklas führen als letztere.

Dieser Unterschied im Kalkgehalt beider Gruppen geht auch aus den von SCHWANTKE[1]) zusammengestellten Basaltanalysen aus verschiedenen Gegenden hervor.

[1]) Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 18 (1904), S. 466.

Es scheint, daß der Natrongehalt bei der zweiten Hauptgruppe im allgemeinen etwas höher ist als bei der ersten, eine Erscheinung, mit der jedenfalls auch die etwas größere Azidität des Plagioklases dieser Gruppe zusammenhängt.

Umgekehrt scheint der Kaligehalt bei den sauren Basalten, die ja nie Leuzit führen, im Durchschnitt etwas niedriger zu sein als bei den basischen. Bei der porphyrischen Untergruppe der letzteren zeigen die leuzitführenden Gesteine den leuzitfreien gegenüber keinerlei Erhöhung des Kaligehalts; doch ist dies bei ihrer zweiten Untergruppe, den körnigen Basalten, der Fall. (Vergl. Tabelle 7.)

Vergleicht man die Analysen der glasigen Oberfläche und des Hauptgesteins von Londorf (Tabelle 8 Nr. 35 und 38), so fallen, wie auch schon STRENG hervorgehoben hat, neben dem erhöhten Kieselsäuregehalt der Oberflächen noch besonders die geringeren Werte für Magnesia, Kalk und Kali auf. Ganz dasselbe beobachtete TRENZEN[1]); er erklärt die Erscheinung dadurch, daß diese Basen an den Oberflächen teilweise verdampft seien, wofür auch die Beobachtung spricht, daß die nicht flüchtige Tonerde keine Unterschiede aufweist.

Was die Namengebung anlangt, so erscheint es mir zweckmäßig, die Namen Dolerit und Anamesit ganz fallen zu lassen oder sie doch nur adjektivisch in ihrem ursprünglichen Sinn zur Bezeichnung der Korngröße anzuwenden. Denn wenn man von den Doleriten und Anamesiten der Gießener Gegend im Sinne STRENGS spricht, so denkt man in erster Linie an die Gesteine vom Londorfer und vom Steinheimer Typus (Steinheim bei Hanau im unteren Maintal) und verbindet mit diesen Namen die Vorstellung einer gewissen Korngröße, körniger Struktur und beim erstgenannten Gestein auch lungsteinartiger Porosität.

Wenn nun auch diese beiden Typen der sauren Basalte in unserem Gebiete weit verbreitet sind, so kommen ihnen doch die eben genannten Eigenschaften nicht ausschließlich zu.

Wir haben basische Basalte, die so porös sind, daß sie vom echten Londorfer Lungstein mit bloßem Auge kaum zu unterscheiden sind.

---

[1]) C. Trenzen, Beiträge zur Kenntnis einiger niederhessischer Basalte. Neues Jahrb. f. Min. usw. (1902), Bd. II, S. 6.

Ferner gibt es eine große Gruppe von Gesteinen, die, was Korn und Struktur anbetrifft, ganz dem Steinheimer Typus gleichen, die aber ausschließlich oder doch vorwiegend Magnetit führen. Ihre chemische Untersuchung lehrt, daß es basische Basalte sind. Wir bezeichnen sie im Gegensatz zu den porphyrischen Basalten des gewöhnlichen Typus als körnige Basalte.

Umgekehrt kommt bei den sauren Basalten neben dem Londorfer und Steinheimer Typus eine Abänderung mit anamesitischem Korn vor, die deutlich porphyrisch struiert ist. Bei feinem Korn ähneln diese Gesteine im Handstück den basischen Basalten, lassen aber u. d. M. trotz der abweichenden Struktur an den nie fehlenden Ilmenitlamellen und den sehr reichlich vorhandenen großen Feldspatleisten ihre Zugehörigkeit zu den sauren Basalten sehr wohl erkennen. Dieser Typus ist auch im östlichen Vogelsberg verbreitet und nach einer dort liegenden Ortschaft, in deren Nähe er häufig ist, von mir als Ilbeshäuser Typus bezeichnet worden[1]).

Auf den Unterschied in der Ausscheidungsfolge von Augit und Plagioklas bei den basischen und sauren Typen und die Verwertung dieses Merkmals, das besonders bei glasiger Randfazies sehr augenfällig ist, wurde bereits S. 332 hingewiesen. Doch muß erwähnt werden, daß das Gestein vom Ilbeshäuser Typus in glasiger Fazies bis jetzt bei Gießen nicht gefunden worden ist.

Auf die Schwierigkeiten, die sich bei der Bestimmung des Erzgemengteiles ergeben, ist schon von verschiedenen Seiten ausführlich hingewiesen worden[2]). Wenn kristallographisch wohlbegrenzte

---

[1]) W. Schottler, Über die beim Bau der Bahn Lauterbach–Grebenhain entstandenen Aufschlüsse. Notizbl. d. V. f. Erdkunde zu Darmstadt. IV. Folge. Heft 22 (1901), S. 32 f.

[2]) Man vergleiche hierüber die Diskussion zwischen Bücking und Sandberger, ferner die Bemerkungen von Schwantke und von Bauer:

H. Bücking, Über die Augitandesite in der nördlichen Rhön und in der Wetterau. Tschermaks min. u. petr. Mitt. Neue Folge Bd. 1 (1878), S. 13 f.

— Über Basalt vom südöstlichen Vogelsberg und von Schwarzenfeld in Hessen. Tschermaks min. u. petr. Mitt. Neue Folge Bd. 1 (1878), S. 105 f.

— Über Augitandesit und Plagioklasbasalt. Tschermaks min. u. petr. Mitt. Neue Folge Bd. 1 (1878), S. 545 ff.

F. Sandberger, Über Dolerit und Feldspatbasalt. Tschermaks min. u. petr. Mitt. Neue Folge Bd. 1 (1878), S. 280 ff.

A. Schwantke, Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 18 (1904), S. 462.

Durchschnitte vorliegen, ist die Entscheidung leicht, und man kann bei isometrischen, drei-, vier- oder sechsseitigen Querschnitten wohl mit Sicherheit auf Magnetit schließen, während bei vorwiegender Leisten- oder Nadelform die Anwesenheit von Ilmenit anzunehmen ist. Bei unregelmäßiger rundlicher oder zerhackter Gestaltung der Durchschnitte, wie sie gerade in den Zwischentypen nicht selten angetroffen wird, ist eine sichere Bestimmung im Schliff ausgeschlossen.

Auch das Behandeln des Präparates mit Salzsäure führt dann nicht zum Ziele, weil größere Widerstandsfähigkeit gegen diese Säure nicht bloß dem Ilmenit, sondern auch dem titanhaltigen Magnetit zukommt, der auch gern in größeren zerlappten Tafeln wie der Ilmenit vorkommt.

Die Untersuchung auf Magnetismus ist bei dem feinen Korn der in Betracht kommenden Gesteine ebenfalls unmöglich.

Auch die Menge des durch die Analyse festgestellten Titandioxyds gibt, wie S. 336 gesagt wurde, keinerlei Anhaltspunkte, was auch BAUER[3]) für die niederhessischen Basalte hervorgehoben hat. Die einzelnen Typen zeigen keine mit dem verschieden hohen Gehalt an Ilmenit zusammenhängenden Unterschiede. Ja manche Gesteine, die nur reguläre Erzkristalle enthalten, haben einen höheren Titansäuregehalt als typische saure Basalte vom Londorfer oder Steinheimer Typus, in denen das fast ausschließliche Vorherrschen des Ilmenits sicher ist. Die gar nicht seltene schwere Angreifbarkeit des Minerals durch Salzsäure im Dünnschliff berechtigt dann häufig zu der Annahme, daß der Magnetit stark titanhaltig ist; ferner ist zu bedenken, daß viele Augite, manche Olivine und der hie und da vorkommende Perowskit ebenfalls Titansäure enthalten.

Hinsichtlich der mineralischen Zusammensetzung weisen die basischen Basalte eine größere Mannigfaltigkeit auf als die sauren.

M. Bauer, Beiträge zur Kenntnis der niederhessischen Basalte. Sitz.-Ber. d. K. pr. Ak. d. Wissensch., Berlin (1900), II, S. 1029.

O. Reuber, Die Basalte südlich von Homberg a. d. Efze bis zum Knüllgebirge. Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 19 (1904), S. 519.

[3]) M. Bauer, Beiträge zur Kenntnis der niederhessischen Basalte. Sitz.-Ber. d. K. pr. Ak. d. Wissensch., Berlin (1900), II, S. 1029.

Die Feldspatbasalte der **basischen Hauptgruppe** gehen dadurch, daß neben dem Plagioklas noch Leuzit in der Grundmasse auftritt, in Leuzitbasanite über. Der Fall, daß der Leuzit den Feldspat vollständig ersetzt, wodurch dem Gestein der Name Leuzitbasalt zukäme, wurde indes nur vereinzelt beobachtet.

Zwischen Feldspat und Glas besteht hinsichtlich der Menge ein Reziprozitätsverhältnis. Neben den verhältnismäßig seltenen glasigen Randbildungen, die außer dem intratellurischen Olivin nur noch die Anfänge der Augitbildung zeigen, existieren in ziemlich großer Verbreitung glasreiche, limburgitische Abänderungen dieser Gesteine, die sehr reich an Augit und Magnetit sind. Die letzteren sind durch alle möglichen Übergänge mit den Feldspatbasalten dieser Reihe aufs engste verbunden. Der Feldspat tritt entweder in kleinen Leisten oder als Füllmasse in großen, den Augit poikilitisch umwachsenden Individuen auf.

All diese Erscheinungen treten sowohl bei den porphyrisch wie auch bei den körnig struierten Typen auf. Die rein limburgitische Ausbildungsweise ist bei porphyrischen Basalten häufiger als bei körnigen; doch sind glasreiche Feldspatbasalte der letztgenannten Gruppe nicht selten. Die bis jetzt aufgefundenen Oberflächengläser gehören sämtlich zu körnigen Typen.

Gesteine mit zweifellosem Nephelin kommen, soweit die Erfahrungen bis jetzt reichen, in unserem Gebiet nicht vor. Dagegen enthalten nicht wenige unserer basischen Basalte eine farblose, oft unbestimmt konturierte Masse von niederem Brechungsexponenten und schwacher Doppelbrechung, die entweder zwischen die Augite der Grundmasse eingeklemmt ist oder sie poikilitisch umwächst. In vielen Fällen ist sie durch das Auftreten der Zwillingslamellierung oder, falls diese nicht deutlich wahrnehmbar ist, durch die Widerstandsfähigkeit gegen Salzsäure als Feldspatfüllmasse charakterisiert. M. Bauer hat an niederhessischen Basalten die gleichen Beobachtungen gemacht [1]).

Hie und da treten auch, und zwar besonders als Einlagerungen im farblosen Glas, Aggregate von sehr schwach doppelbrechenden

[1]) M. Bauer, Vorläufiger Bericht über weitere Untersuchungen im niederhessischen Basaltgebiet. Sitz.-Ber. d. K. pr. Ak. d. Wissensch., Berlin (1903), Bd. II, S. 993.

eckigen Körnern von niederem Brechungsexponenten auf, die von Salzsäure leicht angegriffen werden. Sie zeigen indes nie die für Nephelin charakteristischen Querschnitte und verhalten sich in jeder Beziehung genau wie die auf Blasenräumen häufig auftretenden Zeolithe. Es liegt deshalb auch kein Grund vor, sie für etwas anderes als für durch nachträgliche Umwandlung aus dem Glase hervorgegangene Zeolithe zu halten.

Eine Glasbasis fehlt in keinem unserer basischen Basalte völlig. Während sie in den Oberflächengläsern den kristallisierten Gemengteilen gegenüber vorherrscht und auch in den Limburgiten eine sehr wesentliche Rolle spielt, tritt sie mit zunehmender Menge der kristallisierten Mineralien immer mehr zurück. Doch kommt es nie zu holokristalliner Entwickelung des Gesteins. Stets läßt sich ein überall in den eckigen Räumen zwischen den Gemengteilen vorhandener glasig erstarrter Rest nachweisen. Das Glas wird im Schliff mit sehr verschiedenen Farben durchsichtig. Das Glas der Oberflächenformen ist gelb, das der Limburgite und Feldspatbasalte braun in verschiedener Tönung oder farblos.

Auch im Verhalten gegen kalte Salzsäure treten auffallende Unterschiede auf. Die gelben Oberflächengläser werden in dem mit Salzsäure behandelten Schliff nicht angegriffen, aus den braunen Gläsern wird höchstens etwas Eisen ausgezogen, während die farblosen zum Teil widerstandsfähig gegen Salzsäure sind, zum Teil aber unter Abscheidung von gallertiger, leicht zu färbender Kieselsäure zersetzt werden. Gewöhnlich wird solchen leicht mit Salzsäure gelatinierenden Gläsern eine nephelinähnliche Zusammensetzung zugeschrieben, und man bezeichnet die Plagioklasbasalte, in denen sie auftreten, nach einem Vorschlag von Bücking[1]) als basanitoïde Basalte.

Die chemische Zusammensetzung dieser so verschiedenartigen Gläser konnte wegen der Unmöglichkeit, sie zu isolieren, nicht ermittelt werden. Jedenfalls aber darf man aus dem Auftreten von Würfeln in der auf dem Schliff eingetrockneten salzsauren Lösung nicht ohne weiteres auf die Gegenwart einer natronreichen Basis schließen. Auch müssen diese Würfel nicht unbedingt aus Chlornatrium bestehen.

---

[1]) H. Bücking, Basaltische Gesteine aus der Gegend südwestlich vom Thüringer Wald und aus der Rhön. Jahrb. d. K. preuß. geol. Landesanst. für 1880, S. 153 f.

Denn durch mikrochemische Prüfung der von den Schliffen abgehobenen salzsauren Lösungen konnte in vielen Fällen nachgewiesen werden, daß neben Natrium stets auch Kalium in Lösung gegangen war, ja daß sogar oft das Natrium stark zugunsten des Kaliums zurücktritt[1]).

Mit der Gegenwart leicht zersetzbaren Gesteinsglases in den Gesteinen dieser Gruppe hängt jedenfalls auch ihre Neigung zum Sonnenbrand zusammen, der bei den Gesteinen der zweiten Hauptgruppe niemals vorkommt. Auch die ungleich größere Häufigkeit der Zeolithbildung und das Auftreten von Olivinknollen stellen sie in bemerkenswerten Gegensatz zur ersten Hauptgruppe.

Bei der **sauren Hauptgruppe** sind limburgitische Abänderungen unmöglich, da ja bei ihnen der Feldspat stets vor dem Augit zur Ausscheidung gelangt. Deshalb tritt auch bei dieser Gruppe der Plagioklas ausschließlich in Leistenform und nie als Füllmasse auf. Ebensowenig kennt man Leuzit oder Nephelin führende Typen. Dagegen tritt das Gestein vom Steinheimer Typus in zwei auffallenden Varietäten auf, von denen die eine Enstatit in großen, den Olivin zum Teil vertretenden Kristallen, die andere sehr reichlich Chabasit als charakteristischen Übergemengteil führt. Glas trifft man hauptsächlich in den Randpartien der Ströme, und zwar ist es in den der Oberfläche zunächst gelegenen Teilen im Schliff mit gelber Farbe durchsichtig, in den etwas tiefer liegenden schwarz, schlackig und undurchsichtig. Im Hauptgestein ist ein glasiger Rest häufig kaum noch nachzuweisen. Der Einwirkung von Salzsäure im Dünnschliff widerstehen diese Gläser sämtlich.

Auf die Zweiteilung der Basaltgesteine und die universelle Bedeutung dieser Erscheinung hat in neuerer Zeit E. Weinschenk[2]) eindringlich aufmerksam gemacht. Die von ihm zusammengestellten petrographischen Eigenschaften beider Gesteinsreihen decken sich fast in allen Einzelheiten mit den bei der Bearbeitung der Basalte der Umgegend von Gießen erkannten und soeben kurz beschriebenen.

---

[1]) W. Schottler, Über einige Basalte der Umgegend von Gießen. Notizbl. des Vereins f. Erdk. zu Darmstadt, IV. Folge, 20. Heft (1899), S. 21–31.

[2]) Vergl. E. Weinschenk, Grundzüge der Gesteinskunde, II. Teil, 2. Auflage (1907), S. 12 ff., 106 ff., 163 ff.

Da nun die älteren Namen Basalt, Anamesit und Dolerit, wie ich S. 338 gezeigt habe, leicht zu falschen Anschauungen führen können, und die Namen basischer und saurer Basalt, namentlich wenn noch Zusätze nötig werden, etwas langatmig sind und auch dem Sinn der Einteilung nicht gerecht werden, ziehe ich es vor, die von Weinschenk vorgeschlagenen Namen anzuwenden und bezeichne demnach:

1. die basische Hauptgruppe als Basalt;
2. die saure Hauptgruppe als Trapp.

Die basaltischen Gesteine der Umgegend von Gießen lassen sich demnach einteilen in:

A. Basalte i. e. S.

I. Basalte mit porphyrischer Struktur.

1. Feldspatfreie Basalte (Limburgite) mit braunem oder farblosem Glas oder beiden Glasarten zugleich.
2. Feldspatbasalte mit braunem oder farblosem Glas oder beiden Glasarten zugleich.
   a) Plagioklas in kleinen Leisten,
   b) Plagioklas als Füllmasse (Gethürmser Typus ROSENBUSCH).
3. Leuzitbasanite:
   a) Plagioklas in kleinen Leisten,
   b) Plagioklas als Füllmasse.
4. Leuzitbasalte.

II. Basalte mit körniger Struktur.

1. Feldspatfreie Basalte (Oberflächengläser und Limburgite) mit gelbem oder braunem Glas.
2. Feldspatbasalte mit braunem oder farblosem Glas:
   a) Plagioklas in großen Leisten (Hochwarttypus und Steinbacher Typus),
   b) Plagioklas als Füllmasse (Watzenborner Typus).
3. Leuzitbasanite.

B. Trappgesteine.

I. Trappgesteine mit porphyrischer Struktur, mit ganz wenig farblosem Glas, Plagioklas in großen Leisten und anamesitischem Korn (Ilbeshäuser Typus).

II. Trappgesteine mit körniger Struktur, Plagioklas nur in Leistenform.

1. Glasreich, z. T. augitfrei (Oberflächen und Randzonen der Ströme) mit gelbem oder schwarzem schlackigem Glas.
2. Glasarm bis fast glasfrei:
   a) porös mit doleritischem Korn (Londorfer Typus),
   b) kompakt mit anamesitischem Korn (Steinheimer Typus):
      α) Normaltypus,
      β) Enstatit führende Varietät,
      γ) chabasitreiche Varietät.

Es bleibt noch übrig die geologische Bedeutung dieser zahlreichen petrographischen Typen zu erörtern.

Vor allem kommt den beiden Hauptgruppen der Basalte und Trappgesteine volle geologische Selbständigkeit zu. Das gilt nicht bloß von den Normaltypen, sondern auch von einer Anzahl von Unterabteilungen. Die Normaltypen, von denen unsere Kenntnis dieser Gesteine ausgegangen ist, treten stets in getrennten Gesteinskörpern auf und gehen niemals in ein und demselben Strom ineinander über.

Dasselbe gilt auch von den beiden wichtigsten Strukturtypen, dem porphyrischen und dem körnigen. Auch hier konnten nirgends Übergänge gefunden werden etwa in der Weise, daß die inneren Teile eines Stromes körnig, die randlichen dagegen porphyrisch struiert wären.

Anders ist die Sachlage bei den durch verschiedenen Mineralbestand bedingten Unterabteilungen.

So schließen sich die leuzithaltigen Typen der basischen Basalte eng an die feldspathaltigen an. Wenn auch das Auftreten der erstgenannten Gesteine in einigen selbständigen Ergüssen wahrscheinlich ist, so konnte doch auch an mehreren Stellen ein Nebeneinandervorkommen beider Typen in demselben Strom festgestellt werden. Nie aber kommt bei den porphyrischen Leuzitbasaniten die Leuzitführung chemisch durch erhöhten Kaligehalt des Gesteins zum Ausdruck, was ebenfalls ein Grund ist, daß wir diesen Leuzit führenden Gesteinen eine selbständige Stellung den übrigen basischen Basalten gegenüber nicht einräumen.

Der körnige Leuzitbasanit zeigt dagegen in der einen bis jetzt vorliegenden Analyse (Tabelle 7) einen erhöhten Kaligehalt gegenüber den körnigen Basalten ohne Leuzit. Man muß demnach wohl, für den vorliegenden Fall wenigstens, geologische Selbständigkeit zugestehen.

Das gelegentliche Auftreten von Enstatit als Einsprengling im Trapp ist eine Erscheinung, die nur selten zu beobachten ist und der eine besondere Bedeutung nicht beigelegt werden kann.

Häufiger und nicht selten über größere Flächen zu verfolgen ist das Vorkommen von Chabasit als Gemengteil des Trapps. Hier handelt es sich vielfach nicht um eine lokale Anreicherung dieses Minerals in einzelnen Teilen der Ströme, sondern um eine Eigentümlichkeit, die gewissen Strömen in ihrer ganzen Ausdehnung zukommt und auch im Felde leicht verfolgt werden kann, weil diese Gesteine zahllose kleine, meist eckige, selten rundliche weiße Flecken enthalten, die von diesem Mineral herrühren.

Alle jene Erscheinungen, die auf dem wechselnden Mengenverhältnis von Glas und Feldspat bei den basischen, von Glas und Augit bei den sauren Basalten beruhen, sind Faziesbildungen, die ausschließlich von den physikalischen Bedingungen abhängen, unter denen die Verfestigung vor sich ging.

Die rein glasige, vitrophyrische Ausbildungsweise ist auf die Rindenteile der Ströme beschränkt und ist nie mächtiger als einige Zentimeter. Die glasreiche Fazies, bei den basischen Basalten auch limburgitische genannt, vermittelt in manchen Gesteinskörpern den Übergang zur hochkristallinen Fazies mit Plagioklas bei der basischen, Augit bei der sauren Hauptgruppe. Nicht selten aber wird das letzte Stadium gar nicht erreicht, ein Fall, der bei Strömen von geringer Mächtigkeit, vielen primären Kuppen, den meisten Gängen die Regel ist. Auch begegnet man der glasreichen limburgitischen Fazies der Basalte häufiger als der entsprechenden Fazies des Trapps.

Das geologisch wichtigste Moment liegt jedenfalls in dem Unterschied zwischen Basalten mit niederem und hohem Kieselsäuregehalt.

STRENG hatte seine basischen Basalte als ältere, seine sauren als jüngere Strombasalte unterschieden. Beim Fortschreiten der Aufnahmen stellte es sich jedoch heraus, daß über den sauren Ergüssen

an vielen Orten nochmals basische Ströme liegen. Ja, an den beiden höchsten Punkten des Gebietes, dem Leidenhöfer Kopf am Ebsdorfer Grund und dem Köppel bei Allertshausen treten ganz oben nochmals saure Basalte auf; doch ist deren Lagerungsverhältnis noch nicht völlig klar.

Wir teilen demnach die in der Gießener Gegend auftretenden Ströme und Decken ein in:

4. Jüngste Trappgesteine vom Leidenhöfer Kopf und dem Köppel bei Allertshausen. (?)
3. Jüngere Basalte.
2. Trappgesteine.
1. Ältere Basalte.

Wobei zu bemerken ist, daß petrographische Unterschiede zwischen älteren und jüngeren Basalten ebensowenig bestehen, wie zwischen der Hauptmasse der Trappergüsse und ihren jüngsten soeben genannten Vertretern.

Über die Herkunft der Ströme, die Art ihrer Ausbreitung und ihre Bewegungsrichtung sind wir bis jetzt noch nicht unterrichtet.

Diesen Ermittelungen stehen besonders die zahlreichen bei Gießen und gegen den Ebsdorfer Grund hin vorhandenen Verwerfungen hindernd entgegen, durch die die Stromserien in Schollen zerlegt und verschoben worden sind.

Kraterreste, von denen aus man etwa den Strömen nachgehen könnte, sind, wie im zweiten Teil noch zu erörtern sein wird, nicht vorhanden. Dagegen sind im Randgebiet eine Anzahl von primären Kuppen und Gängen nachweisbar, von denen einige als Ausfuhrstellen von Ergüssen in Betracht kommen können.

Diese Kuppen und Gänge bestehen aber fast sämtlich aus Basalt i. e. S.

Der Trapp wurde gangförmig in unserem ganzen Gebiet bis jetzt nur an einem Punkte beobachtet, nämlich am Ziegenberg bei Allendorf.

In der Regel bildet er weit ausgedehnte Decken oder Deckensysteme.

Beschreibung der einzelnen Typen.

A. Die Basalte i. e. S.

Die Gesteine dieser Gruppe besitzen in der Gegend von Gießen die größte Verbreitung. Die Ausbildungsweise ist, wie aus der vorausgegangenen Betrachtung und der S. 344 f. mitgeteilten Übersicht hervorgeht, außerordentlich wechselnd. Aus diesem Grunde ist ihre Unterscheidung von den sauren Basalten im Felde nicht immer leicht. Zwar sind die dichten Gesteine dieser Gruppe, selbst wenn sie lungsteinartige Porosität besitzen, im Aufschluß und im Handstück gut kenntlich; die Typen mit anamesitischem Korn dagegen sind meist von den Trappgesteinen ohne genaue Untersuchung aller Eigenschaften nicht zu trennen.

Dieser eben erwähnten Einteilung in makroskopisch dichte und feinkörnige Gesteine entspricht im allgemeinen die auf Grund des mikroskopischen Befundes getroffene Unterscheidung in:

1. Basalte mit porphyrischer Struktur,
2. Basalte mit körniger Struktur.

1. Die Basalte mit porphyrischer Struktur.

(Vergl. Bauschanalysen 1—16, Kieselsäurebestimmungen 1—13.)

Überblickt man die hierher gehörenden Typen, so erkennt man, daß die Limburgite und die Feldspatbasalte nicht scharf voneinander getrennt werden können. Sie bilden eine kontinuierliche Reihe, deren Endglieder durch eine ganze Anzahl von Zwischengliedern mit stetig zunehmendem Plagioklas- und abnehmendem Glasgehalt miteinander in Verbindung stehen. Der Plagioklas kann durch Leuzit teilweise oder ganz vertreten werden. Nephelin fehlt.

a) Die feldspatfreien Basalte (Limburgite).

Die feldspatfreien und feldspatarmen Basalte (Limburgite und limburgitischen Basalte) erscheinen im Handstück meist als kompakte, selten mit vereinzelten kleinen Blasenräumen versehene Gesteine.

Von der stets dichten Grundmasse heben sich bei Betrachtung mit bloßem Auge in der Regel zahlreiche Einsprenglinge von Olivin ab, die selten größer sind als 2—3 mm und besonders im angewitterten Zustande sehr gut hervortreten. Die Grundmasse selbst zeigt eine Art von Fettglanz oder mattem Schimmer, dessen Intensität von der Menge des vorhandenen Glases abhängt. Bei Gegenwart von braunem Glas erscheint das Gestein tiefschwarz; ist dagegen farbloses Glas zugegen, so sieht es etwas heller aus mit einem Stich ins Graue.

In frischem Zustande haben diese Gesteine einen ganz flachmuscheligen bis ebenflächigen Bruch.

b) Die Feldspatbasalte.

Bei den feldspatreicheren Basalten dieser Gruppe verrät sich die höhere Kristallinität der Grundmasse durch ein mehr steiniges Ansehen und das Fehlen des oben erwähnten schwachen Glanzes. Auch erscheinen sie dem bloßen Auge nicht mehr als völlig dicht, sondern als sehr feinkörnig.

Zu den Olivineinsprenglingen tritt in einzelnen seltenen Fällen porphyrischer Augit in großen Kristallen, z. B. in dem großen Steinbruch am Südabhang des Schiffenberges bei Gießen, hie und da auch einmal schlackiges Magneteisen, wie an der bewaldeten Anhöhe nordwestlich von Hausen.

Die Mehrzahl dieser Gesteine ist entweder völlig kompakt oder doch nur von spärlichen kleinen rundlichen Hohlräumen erfüllt, auf denen meist Zeolithe auskristallisiert sind. Letzteres ist der Fall in dem eben erwähnten Steinbruch am Schiffenberg, sowie in den kleinen Schürfen zwischen dem Schiffenberge und der Bahn nach Lich. In der Nähe der Stromober- und -unterflächen nimmt die Porosität bedeutend zu. An solchen Orten haben wir dann meist auch ergiebige Fundpunkte von Zeolithen, so zum Beispiel auf den Äckern oben am Schiffenberg südöstlich von den Hofgebäuden, ferner an der Platte bei Annerod und am sogenannten Daubringer Paß auf der Höhe zwischen Wieseck und Daubringen. Manche Ströme sind aber auch in ihrer ganzen Mächtigkeit porös und von zahlreichen unregelmäßig begrenzten, oft auch langgezogenen Hohlräumen von sehr verschiedener Größe derart durchsetzt, daß eine gewisse Ähnlichkeit mit den

Lungsteinen vorhanden ist. Gute Beispiele dieser Art findet man an der Platte und dem Ziegenberg bei Grüningen, ferner im älteren Basalt des Nonnberges bei Reiskirchen, dann im jüngeren Basalt vom Gipfel des Dautenberges bei Burkhardsfelden und in einzelnen Partien der ausgedehnten jüngeren Basaltdecke des Neuwaldes nördlich von Allendorf.

Für die mikroskopische Beschreibung empfiehlt es sich, die Gruppen a und b gemeinsam zu behandeln.

Der Olivin tritt nur in einer Generation meist sehr großer Individuen auf, die entweder völlig idiomorph sind oder ihren Idiomorphismus durch die in der bekannten Weise verlaufende magmatische Korrosion zum Teil eingebüßt haben. Sie zeigen dann häufig seltsam gestaltete Einstülpungen, auf denen die Grundmasse ins Innere des Kristalls eingedrungen ist, auch isolierte Grundmasseneinschlüsse, deren Zufuhrkanal nicht in der Ebene des Schliffes liegt. Körner, die eine gesetzmäßige Begrenzung überhaupt nicht mehr erkennen lassen, sind weniger häufig. Zwillingsbildung nach einem Brachydoma ist sehr selten. Dagegen beobachtet man hie und da eine zackige Ausbildung der Kristalle an dem einen oder an beiden Enden der Achse c, die durch mehrmaliges Auftreten desselben Domas 2 P$\breve{\infty}$ an parallel gerichteten Subindividuen zustande kommt.

Von Veränderungen der Olivinsubstanz sind folgende zu erwähnen.

In zahlreichen hierher gehörenden Gesteinen zeigt der Olivin Umwandlung in eine gelbrote Substanz. Sie polarisiert einheitlich, scheint einen noch etwas geringeren Brechungsexponenten als der unveränderte Olivin zu haben und zeigt kaum merkliche Absorption des parallel der Basis und der kristallographischen Achse a des Olivins schwingenden Strahles, also von $\mathfrak{n}$. Die Höhe der Doppelbrechung konnte wegen der starken Eigenfärbung nicht festgestellt werden, sie erscheint aber, nachdem die Entfärbung mit Salzsäure vorgenommen ist, niedriger als die des farblosen Olivins. Diese Substanz tritt entweder als schmaler, scharf sich abhebender Rand größerer Kristalle auf oder sie erfüllt kleinere durchaus. Man beobachtet diese rote Verbrämung sowohl an idiomorphen Kristallen wie auch an stark korrodierten. An letzteren folgt sie allen Einstülpungen und er-

scheint auch stets um die oben erwähnten scheinbaren Grundmasseneinschlüsse herum. In einigen Fällen bildet der rotgelbe Rand nicht die Oberfläche des Individuums, sondern es folgt auf ihn nach außen hin noch ein schmaler Saum farbloser Olivinsubstanz, deren äußere Begrenzung nicht immer den Korrosionsrändern folgt, sondern öfters auch eine Ergänzung der gerundeten, durch den gelbroten Rand bezeichneten Form zu einem Individuum mit idiomorphen Umrissen bewirkt. Der Olivin des Kernes und die ergänzende Olivinsubstanz sind optisch einheitlich orientiert; die rotgelbe Substanz löscht häufig einheitlich mit dem farblosen Olivin aus, zeigt aber in manchen, leider nicht näher bestimmbaren Schnittlagen eine ganz erhebliche Abweichung ihrer Auslöschungsrichtungen von denen des Olivins. Mit Salzsäure wird diese Substanz ausgebleicht; auch wird sie durch Einlegen des Schliffes in verdünnte Farbstofflösung stark tingiert.

H. Wiegel[1]), der das „rote Mineral" in seinen niederhessischen Basalten neuerdings genauer untersucht hat, vermutet, daß es durch Verwitterung eisenreicher Olivine entsteht, und erklärt das Auftreten der ergänzenden Olivinsubstanz um rotgeränderte korrodierte Olivine herum durch Annahme eines zonaren Aufbaues aus eisenreicheren und eisenärmeren Schalen. Nach der Korrosion eines eisenreicheren Kernes hätte sich auf ihm eisenärmere Olivinsubstanz abgeschieden und die Grenze zwischen beiden Schalen träte durch die Verwitterung des eisenreichen Kernes gut hervor.

Weniger häufig ist die Umwandlung in Iddingsit. Sie beginnt stets von den Rändern des Kristalls aus und schreitet bei kleineren Individuen über den ganzen Kristall weg, so daß homogene Pseudomorphen entstehen. Der Iddingsit ist an seinem starken Pleochroismus (grünlich bis weingelb) und den klaffenden Spaltrissen leicht zu erkennen. (Vergl. Rosenbusch, Physiographie, 4. Aufl., I., 2., S. 159.)

Am häufigsten unterliegt der Olivin der Serpentinisierung, die in bekannter Weise von den Rändern des Kristalls und den ihn durchziehenden Rissen und Sprüngen ausgeht. Sie rückt oft in bestimmten kristallographischen Richtungen vor, so daß manchmal der zu beiden Seiten eines Spältchens liegende Serpentin gegen den

[1]) H. Wiegel. Die Verwitterungserscheinungen des basaltischen Olivins, insbesondere das rote Mineral und einige Verwachsungen von rhombischem mit monoklinem Augit. Zentralbl. f. Min. usw. (1907), S. 372—382.

frischen Kristall hin von einer zickzackförmigen Linie begrenzt wird, deren Verlauf den Flächen eines Brachydomas entspricht. Der Serpentin ist meist grünlich gefärbt, hie und da auch gelb, selten fast farblos.

Iddingsitbildung und Serpentinisierung trifft man häufig in demselben Schliff, ja in demselben Kristall nebeneinander, ohne daß es möglich ist, beide Erscheinungen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen.

Im Basalt der Teufelskanzel am Hangelstein ist der Olivin unter starker Magnetitabscheidung in Magnesit umgewandelt.

Beispiele für das Auftreten des rotgelben Randes bietet der jüngere Basalt des Neuwaldes und der Eisenscharte bei Allendorf und der Haardt bei Lich, sowie der blasige Basalt vom Ziegenberg und von der Platte bei Grüningen.

Die ergänzende Olivinsubstanz ist gut zu beobachten in dem Basalt, der westlich von der Straße von Garbenteich nach Dorf Güll, etwa 500 m nördlich vom Pfahlgraben, wenig über dem Alluvium ansteht, ferner in dem Basalt am Waldrand 1 km südlich von Steinbach.

Iddingsitbildung trifft man in vielen Gesteinen bei Albach und Burkhardsfelden, so im jüngeren Basalt des Dachsberges, ferner in manchen Basalten des Firnewaldes bei Annerod und im jüngeren Basalt am steilen Gehänge bei der Landesgrenze westlich von Winnen.

Die Serpentinisierung ist allerorts verbreitet, so daß von der Angabe besonderer Fundorte abgesehen werden kann.

Das Erz dieser Basalte ist fast ausschließlich Magnetit. Es tritt meist in Form isometrischer, deutlich regulärer Querschnitte auf, deren Durchmesser in der Regel nur einige hundertel Millimeter beträgt; selten werden sie größer und sind dann meist spärlich über den Schliff verteilt (z. B. in dem großen Steinbruch am Schiffenberg). In manchen Gesteinen (Plagioklasleistenbasalt mit viel braunem Glas von den Riedbüschen bei Winnen und vom Nordostfuß des Homberges bei Allendorf) erscheinen die Kriställchen zerhackt und zeigen einspringende Winkel, die an Zwillingsbildungen erinnern oder Wachstumsformen darstellen. Manche Leistchen sind wohl Querschnitte verzerrter Oktaëder, sind aber nicht mit Sicherheit vom Ilmenit zu unterscheiden. Man trifft sie in den obenerwähnten iddingsitführenden Gesteinen bei Albach.

Auf lange Dauer der Magnetitbildung deuten vielfach vorkommende große Individuen ohne kristallographische Begrenzung, die häufig Grundmassenaugite umschließen. In einigen Gesteinen, die zwischen Hausen und dem Schiffenberg nördlich von der Gießener Straße auftreten, tritt noch eine jüngere Magnetitgeneration kleinster Individuen auf, die den Schliff als dicht gelagerter Staub überziehen und ihn fast undurchsichtig machen.

Der Augit tritt in großen Einsprenglingen nur in wenigen der hierher gehörenden Basalte auf. Außer in den eben erwähnten Gesteinen von Hausen kennt man ihn noch am Südosteck des Waldes nordwestlich von Dorf-Güll, am Hangelstein bei Gießen und am Staufenberg bei Lollar. Sonst treten nur gelegentlich einmal Augitindividuen auf, die sich durch ihre Größe von denen der Grundmasse abheben.

Der Grundmassenaugit tritt mit schönstem Idiomorphismus in den Limburgiten und den glasreichen Plagioklasbasalten auf. In vielen Limburgiten mit braunem Glas erscheint er in Gestalt schlanker Säulchen, deren mittlere Länge etwa 0,1 mm beträgt. In vielen Plagioklasbasalten treten kurze gedrungene Gestalten auf. Letztere nehmen auch gelegentlich durchweg größere Dimensionen, 0,3 mm Länge und darüber, an. Hierdurch entstehen, namentlich wenn knäuelförmige Verwachsungen häufig sind, Anklänge an körnige Strukturen. Meist werden die Augite mit graubräunlichen und lichtbraunen Farben durchsichtig, welch letztere manchmal fast dieselben Töne zeigen wie das Glas. Hier und da zeigen sie auch einen rötlichen Stich, selten ganz ausgesprochen die roten Töne der Titanaugite. Als Ausnahme erscheint die strohgelbe Farbe der Augite in dem Gestein von der Teufelskanzel am Hangelstein.

Außer den soeben angeführten Gemengteilen enthalten die als echte Limburgite zu bezeichnenden Gesteine dieser Gruppe nur noch Glas, und zwar sind Limburgite mit dunklem Glas viel häufiger als solche mit farblosem.

Das dunkle Glas ist entweder völlig homogen gefärbt, hell sepiafarben oder licht schokoladebraun, oder das Pigment ist ungleich verteilt, so daß ganz lichte Stellen abwechseln mit solchen von satter Färbung. Stets ist es von zahlreichen dünnen Apatitsäulchen nach allen Richtungen hin durchspickt.

Gute Beispiele hierfür finden sich an verschiedenen Punkten des Obersteinberges bei Steinberg, dicht bei Leihgestern am Wege nach dem Neuhof, am Sandberg bei Grüningen im Kontakt mit tertiärem Sand bei der Biegung des Pfahlgrabens, an der Salinenstraße bei Dorf Güll und am Staufenberg bei Roßberg im Ebsdorfer Grund.

In den meisten Fällen ist indes das Glas völlig trüb und nur in dünnen Schliffen mit dunkelbrauner Farbe durchsichtig. Es zeigt sich dann, daß es in solchen Fällen von zahllosen Entglasungsprodukten erfüllt ist. Letztere bestehen vorwiegend aus Erz, und zwar ist es teils Magnetit, der entweder in den bekannten, in der Richtung der Kristallachsen gewachsenen Skeletten vorliegt oder auch in Form ganz winziger Stäbchen, die zu den verschiedenartigsten, häufig wie Federfahnen struierten Aggregaten vereinigt sind, hier und da auch orthogonal mit der Prismenzone der Augitchen verwachsen sind, teils auch Ilmenit, und zwar in Form des sogenannten Titaneisenglimmers. Er erscheint entweder in rotbraunen, nicht pleochroitischen sechsseitigen Täfelchen parallel oP, oder in stark doppelbrechenden, deutlich pleochroitischen nadelförmigen oder zackig begrenzten lappigen Querschnitten. Sie absorbieren den in ihrer Längsrichtung schwingenden Strahl stark und erscheinen dann rotbraun, während sie bei Schwingungen senkrecht zu dieser Richtung mit schmutzig grünlicher Farbe durchsichtig werden. Diese Art des Titaneisens ist fast in allen trüben, dunkeln Gläsern vorhanden. Oft sind die Blättchen derart gehäuft, daß solche Stellen bei schwacher Vergrößerung einheitlich gefärbt erscheinen. Aber auch die kleinsten, kaum gefärbten Leistchen sind an der starken Absorption und Doppelbrechung leicht zu erkennen.

Als Beispiele für die soeben erwähnten Erscheinungen seien hervorgehoben:

Die Limburgite vom Diebsloch bei Kolnhausen, von der Eisenscharte bei Allendorf, dem Sandberg bei Grüningen, dem Hunnenberg südlich von Dreihausen und die Plagioklasleistenbasalte aus der Wiesecker Heide, vom Südostfuß des Totenberges und vom Homberg bei Allendorf und von vielen Punkten zwischen Annerod und Rödgen.

Bei fortschreitender Augit- und Erzbildung entfärbt sich das Glas immer mehr. Das braune Glas wird auf immer kleinere Räume beschränkt und tritt schließlich nur noch in Form von kleinen trüben

gekörnelten Resten auf, die im farblosen Glase liegen. Letzteres ist vielfach von büschelförmig angeordneten opaken Trichiten durchsetzt. Doch sind echte Limburgite mit farblosem Glase ziemlich selten, weil meist gleichzeitig mit der Entfärbung des Kristallisationsrückstandes auch die Feldspatbildung beginnt.

Am besten kann man das gleichzeitige Vorkommen von braunem und farblosem Glas in demselben Schliff studieren an einem sehr glasreichen Plagioklasbasalt, der südlich von der Huteburg (Obersteinberg) gefunden wird. Hier halten sich beide Gläser so ziemlich das Gleichgewicht.

Ganz licht ist die Glasbasis des Limburgites vom Lollarer Kopf und dem Staufenberg bei Lollar. Die Farbe ist ganz blaß graugelb. Das Glas ist ganz mit Entglasungsprodukten erfüllt, die an manchen Stellen sich derart häufen, daß man den Eindruck von dunklem Glas hat.

Dunkles Glas in Resten neben farblosem ist eine verbreitete Erscheinung. An Beispielen seien erwähnt: Die Limburgite am Wege von Beuern nach Allertshausen und von der Brunnenstube am Höhlerberg bei Lich, ferner die Plagioklasbasalte vom Reisberg und Schlittberg bei Großen-Buseck, von der Teufelskanzel am Hangelstein und vom Gipfel des Totenberges.

Limburgite mit farblosem Glase seien ferner erwähnt vom Hohberg und Atteberg bei Großen-Buseck, vom Trieb bei Allertshausen, von dem Steinbruch mit vertikalen Säulen an der Kreuzung der Wege Leihgestern—Grüningen und Neuhof—Huteberg auf dem Obersteinberg.

Die Plagioklasbasalte mit farblosem Glase sind so verbreitet, daß auf besondere Beispiele verzichtet werden kann.

In den dunklen Gläsern trifft man öfters gelbe oder grüne Stellen, die ebenfalls isotrop oder doch nur schwach doppelbrechend sind. Da in ihnen Gemengteile der Grundmasse liegen und der Verband mit dem Glase innig ist, können sie nicht infiltriert sein. Man darf sie als vielleicht palagonitartige Zersetzungsprodukte des Glases auffassen.

Die farblosen Gläser erleiden leicht eine Umwandlung in Haufwerke von Zeolithen.

Die Plagioklasbildung beginnt mit der Abscheidung winziger X- und H-förmiger Skelettchen, die in den Limburgiten vom Staufen-

berg bei Lollar und vom Lollarer Kopf schön zu sehen sind. Sie sind etwa 0,03 mm lang.

Niemals tritt der Plagioklas in großen Individuen erster Generation auf.

Aber auch als Bestandteil der Grundmasse ist er nicht in sehr großer Menge vorhanden. Er tritt gegen den Augit stets ganz erheblich zurück; ferner bleibt immer noch ein ziemlich bedeutender glasig erstarrter Rest. Bei Gegenwart von dunklem Glas fällt er natürlich durch den Kontrast in der Färbung stärker ins Auge als bei farblosem. Er ist hier stets jünger als der Augit. Entweder hat er die Form schmaler Leistchen oder er tritt in großen, xenomorphen Individuen auf, den die Augite der Grundmasse poikilitisch umhüllen.

Die Plagioklasleisten werden in der Regel nur 0,2—0,3 mm lang. Wegen ihrer geringen Dimensionen und ihrer geringen Menge finden sie meist genügend Platz zu idiomorpher Entwickelung. Ihre Langseiten sind meist gradlinig begrenzt, die Schmalseiten häufig gezackt und unfertig. Es sind ausnahmslos Zwillinge nach dem Albitgesetz, meist von polysynthetischem Bau; doch kommen auch öfters einfache Albitzwillinge, vereinzelt auch Kreuzalbitzwillinge[1]) vor. Die Bestimmung der Auslöschungsschiefe ist wegen der Dünne der einzelnen Lamellen selten möglich. Im glasreichen Plagioklasbasalt vom Nordostfuß des Homberges bei Allendorf betragen die Maxima der symmetrischen Auslöschungsschiefen der Achsen größter Elastizität der Individuen gegen die Trace der Zwillingsebene des Albitgesetzes 33°, was auf einen basischen Labrador mit etwa 60% Anorthit schließen läßt. (Vergl. Rosenbusch, Physiographie, 4. Aufl., I., 2., S. 360.)

Plagioklas als Füllmasse zwischen den Augiten der Grundmasse tritt viel häufiger auf als Plagioklas in kleinen Leisten. Hier und da kommen Übergangsformen zwischen beiden Ausbildungsweisen vor. Die Leistchen werden länger und breiter, wachsen um die Augite herum und verlieren ihren Idiomorphismus. Am besten hebt sich die Plagioklasfüllmasse in den Gesteinen mit dunklem Glase ab. Sie tritt dann schon im gewöhnlichen Licht hervor.

---

[1]) Vergl. Rinne, Über norddeutsche Basalte aus dem Gebiete der Weser und den angrenzenden Gebieten der Werra und Fulda. Jahrbuch der Kgl. preuß. geol. Landesanst. für 1892, Tafel VII, Fig. 5, 6.

Als Beispiel für diese Erscheinung ist auf Tafel I die Figur 3 gegeben. Sie stellt einen Dünnschliff des feldspatarmen (limburgitischen) Basalts aus dem Steinbruch mit horizontalen Säulen dar, der auf dem Obersteinberg am Schnittpunkt der Wege Leihgestern – Grüningen und Neuhof – Huteburg ehemals betrieben wurde. Auch das Gestein eines kleinen Ganges im Tuff am Ostfuß des Hohberges bei Großen-Buseck und das des Ganges am Hof bei Dreihausen gehören hierher.

In den Gesteinen mit farblosem Glas, welche die Mehrzahl bilden, erkennt man im gewöhnlichen Licht nur einen farblosen Grundteig, der von zahlreichen Apatitsäulchen, häufig auch von büschelförmig angeordneten Trichiten erfüllt ist. Bei genauerer Beobachtung nimmt man in dieser Masse Brechungsunterschiede wahr, und bei Anwendung von polarisiertem Licht erkennt man, daß die stärker lichtbrechende Substanz ein Plagioklas ist Wo er in größere Glastümpel hereingewachsen ist, zeigt er idiomorphe Begrenzung, manchmal auch ruinenartige Ausbildung an den Schmalseiten der großen Leisten. Oft sind letztere auch stark gekrümmt, oder es wachsen aus einem Individuum mehrere kleinere büschelartig heraus. Meist jedoch sind diese Plagioklase völlig xenomorph und treten in Form großer länglicher Individuen, selten in Aggregaten auf, die die Augite der Grundmasse, manchmal auch Olivin und Magnetit, poikilitisch umwachsen.

In der Regel sind die Augite im Inneren eines solchen Plagioklases weniger dicht gelagert als in den übrigen Teilen der Grundmasse, und man hat den Eindruck, als habe der auskristallisierende Feldspat die Augite zum Teil zur Seite geschoben; wahrscheinlicher ist es jedoch, daß die ungleiche Verteilung von Augit und Feldspat in einer schlierigen Beschaffenheit des kristallisierenden Magmas ihren Grund hat.

Die Art der Zwillingsbildung ist bei dieser Plagioklasfüllmasse sehr mannigfaltig. In der Regel ist das Albitgesetz vorhanden. Manchmal sind nur zwei ziemlich breite Lamellen nach diesem Gesetz verbunden. Meist herrscht indes polysynthetische Ausbildung bei stark wechselnder Breite der einzelnen Lamellen. Die Lamellen der einen Stellung (1) sind häufig sämtlich ganz schmal, während die der andern (1′) sehr breit sind. Nicht selten sind dann in den breiten außerdem noch Lamellen in Periklinstellung zu beobachten. Ferner

tritt das Albitgesetz gar nicht selten in Verbindung mit dem Karlsbader Gesetz auf, indem zwei Zwillingsstöcke mit Albitlamellierung nach dem Karlsbader Gesetz miteinander verwachsen sind. Auch scheinen Karlsbader Zwillinge vorzukommen, die aus zwei einfachen Individuen bestehen.

Die in verschiedenen Schliffen gemessenen Maxima der symmetrischen Auslöschungsschiefen der Richtungen größter Elastizität der Lamellen polysynthetischer Zwillinge nach dem Albitgesetz gegen die Trace von 010 betragen 30—34°, was nach der bei Rosenbusch 4. Aufl., I, 2, S. 360, gegebenen Kurve auf einen Plagioklas mit etwa 55—60% Anorthit deutet.

An einem Individuum mit Albit- und Karlsbader Gesetz des Basaltes am Waldrand südlich von Wiebel bei Steinbach konnten die konjugierten Auslöschungsschiefen gemessen werden. Sie hatten folgende Werte:

1 und 1′ = 35 und 27°; 2 und 2′ = 8,5 und 7,5°,

oder für einen genau der symmetrischen Zone angehörenden Schnitt:

1 = 1′ = 31°; 2 = 2′ = 8°.

Diese Werte sind, wie der Vergleich der Diagramme Tafel 18 und 19 bei Rosenbusch zeigt, weder mit Labradorit (50% An.) noch mit Bytownit (75% An.) in Einklang zu bringen. Da man indes nach den oben mitgeteilten Messungen annehmen kann, daß die Werte für 1 und 1′, annähernd einem Maximum entsprechen, kann man die Seite 360 mitgeteilten Kurven benutzen. Die Auslöschungsdifferenz für die beiden in Karlsbaderstellung verbundenen Individuen (1 und 2) beträgt 23°, was annähernd für einen Plagioklas mit 55–60% Anorthit stimmt.

Ferner erhielt man für den Basalt von der Straße Burkhardsfelden—Oppenrod:

1 und 1′ = 39° und 36°; 2 und 2′ = 15° und 14°,

oder für einen genau der Zone senkrecht 010 angehörenden Schnitt:

1 und 1′ = 37,5°; 2 und 2′ = 14,5°.

Die Auslöschungsdifferenz für 1 und 2 beträgt demnach 23°. Unter der Annahme, daß 37,5 einem Maximum entspricht, kann man aus den Kurven bei Rosenbusch S. 360 einen Plagioklas mit etwa 65% Anorthit ablesen.

Es ergibt sich sonach, daß diese Plagioklasfüllmasse ihrer Zusammensetzung nach als Labrador-Bytownit zu bezeichnen ist, und daß also ein wesentlicher Unterschied in der Zusammensetzung der Plagioklasleisten und der Plagioklasfüllmasse nicht vorhanden ist.

An akzessorischen Gemengteilen treten in diesen Basalten auf: ab und zu ein rundliches, dunkelbraunes, kaum durchsichtiges Perowskitkorn und hier und da einige kleine Biotitlamellen.

An einer großen Anzahl von Schliffen der verschiedenen Typen dieser Gruppe wurden Ätzversuche mit Salzsäure gemacht. Die Resultate waren je nach Art und Dauer der Einwirkung verschieden. Zunächst wurde eine ganz dünne Schicht konzentrierter Säure über die Schliffe ausgebreitet und, nachdem sie 20—40 Minuten lang bei gewöhnlicher Temperatur eingewirkt hatte, durch Einsenken in ganz schwach ammoniakalisches und dann in reines Wasser ausgewaschen. Durch diese Behandlung wurde das Erz in keinem Falle auch nur angegriffen. Ebenso blieben die frischen Olivine vollkommen unversehrt.

Legt man nun die Schliffe in ein verdünntes Farbbad, so kann man leicht feststellen, welche Silikate gelatinöse Kieselsäure abgeschieden haben.

Die Feldspäte blieben stets völlig unverändert, ebenso die manchmal zwischen den Augiten auftretende schwach doppelbrechende Substanz, an der die Zwillingslamellierung nicht nachgewiesen war. Sie darf also nicht als Nephelinfüllmasse angesprochen werden, sondern besteht ebenfalls aus Plagioklas.

Andere schwach doppelbrechende Substanzen, die gefärbt wurden, erwiesen sich als Zeolithe, die entweder als Infiltrationsprodukte in kleinen Blasenräumen auftreten oder aus dem Glase durch Verwitterung hervorgegangen sind.

Höchst auffallend ist das Verhalten der Gläser. Während das dunkle Glas in der Regel nicht angegriffen wird, zeigt das farblose ein wechselndes Verhalten.

In manchen Gesteinen wurde es nicht angegriffen, wie in dem Basalt mit meist ungestreifter Plagioklasfüllmasse im Steinbruch am Wege von Altenbuseck nach Treis auf der Höhe im Walde, in den Limburgiten vom Trieb bei Allertshausen und vom Hof bei Dreihausen (Strom über dem Gang).

In anderen Gesteinen wird es in seiner ganzen Masse gefärbt, wie z. B. in dem Limburgit vom Staufenberg bei Lollar.

Manchmal sieht man auch, daß in demselben Schliff das farblose Glas sich gefärbt hat, während das dunkle nicht angegriffen worden ist. (Gestein südlich von Garbenteich, Gestein von der Teufelskanzel.)

Nur in dem auffallenden, bereits Seite 355 erwähnten Gestein südlich von der Huteburg sind auch einzelne Partien des dunklen Glases gefärbt worden.

Ein häufiger Fall ist der, daß das farblose Glas zum Teil von Salzsäure angegriffen wird, zum anderen Teil aber der Einwirkung widersteht. Das läßt die Verteilung des Farbstoffes sehr gut erkennen. Die gefärbten und ungefärbten Partien sind schlierig verteilt und manchmal ziemlich scharf gegeneinander abgesetzt, ohne daß irgendein Unterschied im optischen Verhalten zu konstatieren wäre. Oft sind die ungefärbten Partien solche, in denen der Augit spärlicher vorhanden ist. Sie unterscheiden sich im gewöhnlichen Licht nicht von den Stellen, an denen poikilitischer Feldspat auftritt. Und in der Tat ist dies eigenartige Verhalten des farblosen Glases fast ganz auf diesen Typus beschränkt.

Am schönsten tritt die Erscheinung in dem Limburgit mit farblosem Glas und etwas poikilitischem Feldspat am Kreuzungspunkt der Straßen Leihgestern—Grüningen und Neuhof—Huteburg am Obersteinberg (Steinbruch mit vertikalen Säulen) hervor. Der Nachbarbruch (mit horizontalen Säulen) ist ein Limburgit mit braunem, nicht angreifbarem Glase. (Vergl. Tafel I, Figur 3.) Sie ist ferner zu beobachten an dem Plagioklasbasalt mit poikilitischem Feldspat vom Ostfuße des Lollarer Kopfes, in dem ähnlichen Gestein südlich vom Kolnhäuser Hof bei Lich und vom Dachsberg bei Albach.

Beim Behandeln mit schwach erwärmter Salzsäure (nicht über 40° C.) erhält man wesentlich andere Resultate.

Der Magnetit verschwindet. Ebenso geht der Olivin allmählich in Lösung. Das braune Glas wird unter Umständen völlig entfärbt. Nach dem Einlegen in Farbstofflösung zeigt es sich, daß der Feldspat nicht gelatiniert hat. Die oben erwähnten Unterschiede im Verhalten der verschiedenen Gläser bestehen nun nicht mehr. Sie scheiden sämtlich gelatinöse Kieselsäure ab.

Das Auftreten von dunklem und farblosem Glase in demselben Gesteinskörper beweist, daß beide Glasarten verschiedenen Stadien des fortschreitenden Kristallisationsprozesses entsprechen. Das dunkle Glas ist durch frühzeitiges Aufhören der molekularen Beweglichkeit erhalten geblieben, während bei langsamerer Erstarrung und länger andauernder Augit- und Erzbildung das braune Glas bis auf geringe Reste oder gänzlich entfärbt wurde. Alle Zwischenstufen des Prozesses sind zu beobachten, und es muß, wie das auffallende Verhalten des mehrfach erwähnten Gesteins von der Huteburg beweist, bei diesem Vorgang zu einer schlierigen Differentiation des Magmarestes gekommen sein. Darauf weist auch das eigenartige Verhalten des farblosen Glases in dem Basalttypus mit poikilitischem Feldspat hin.

Über die chemischen Verschiedenheiten der beiden Abarten des farblosen Glases können bestimmte Angaben nicht gemacht werden. Insbesondere kann man nicht ohne weiteres dem einen eine feldspatähnliche, dem anderen eine nephelinähnliche Konstitution zuschreiben, zumal sich in den abgehobenen Lösungen meist Kali in nicht unbeträchtlicher Menge hat nachweisen lassen (vergl. S. 343) und in manchen der hierher gehörenden Gesteine auch Leuzit zur Abscheidung gelangt ist.

c) Die Leuzitbasanite.

Bei diesen Gesteinen heben sich aus der völlig dichten Grundmasse nur die Olivine und die in manchen Vorkommen, ebenso wie bei den übrigen basischen Basalten sehr häufigen protogenen Olivinknollen ab. Je nach der Farbe des Glases erscheinen sie in frischem Zustande tiefschwarz oder schwarzgrau; im angewitterten zeigen sie gern einen rötlichen Stich, der auf die zahlreichen, mit bloßem Auge nur zum kleinsten Teil wahrnehmbaren rotgefärbten Olivine und die randliche Umwandlung des Magnetits in Limonit zurückzuführen ist. Sie sind meist kompakt, manchmal aber auch von zahlreichen unregelmäßig gestalteten eckigen Blasenräumen durchsetzt.

U. d. M. sieht man als Einsprenglinge sehr zahlreiche Olivine, selten Augit, vereinzelt eine größere Biotitlamelle. Dichte Haufwerke von Magnetit, die manchmal einen Augitrand haben, kommen in den Leuzitbasaniten des Obersteinberges öfters vor, während sie in den übrigen Gesteinen des Gebietes fehlen. Sie sind

jedenfalls als magmatisch veränderte Hornblenden oder Biotite aufzufassen. Der Magnetit tritt im übrigen entweder in größeren dünn gesäten Kristallen oder als feiner, alles überziehender Staub auf. Letzteres ist namentlich in den Schlackenagglomeraten der Fall. Die Grundmasse enthält in der Regel ein farbloses, manchmal aber auch ein klares bräunliches Glas. In ihm liegen die zahllosen meist sehr kleinen Augite zweiter Generation, der Leuzit und der Feldspat.

Der Augit der Grundmasse tritt stets in vollkommen idiomorphen kurzen Säulchen auf; er gehört zu den älteren Ausscheidungen der zweiten Generation; denn er tritt ebenso wie der Magnetit als Einschluß sowohl im Feldspat wie im Leuzit auf.

Die Leuzitkriställchen sind in den hierher gehörenden Gesteinen meist ziemlich klein und selten über 0,15 mm dick. Sie zeigen nie eine Spur von Doppelbrechung und sind nur an den meist kreisrunden, selten polygonal gestalteten Einschlußkränzen kenntlich. Sie treten besonders gut in den mit Magnetit überstäubten, sehr augitreichen Typen hervor und heben sich dann häufig mit idiomorpher Begrenzung scharf von den übrigen Gemengteilen der kaum durchsichtigen Grundmasse ab. In diesen Fällen ist der Plagioklas meist in Form von spärlichen kleinen Leistchen ausgebildet (Ostabhang des Obersteinberges), die sich leicht der Wahrnehmung entziehen. In einem kleinen, nördlich vom Judenbrunnen bei Watzenborn gelegenen Schurf fehlt er vollständig, so daß das Gestein als Leuzitbasalt bezeichnet werden muß. In genügend dünnen Schliffen lassen diese Typen meist ein lichtbräunliches Glas erkennen.

Häufiger sind jene Gesteine, in denen der Leuzit eine gesetzmäßige Umgrenzung nicht hat; er tritt dann stets mit farblosem Glase und poikilitischem Feldspat zusammen auf. Betrachtet man die Schliffe in gewöhnlichem Licht, so bemerkt man einen farblosen von Apatitsäulchen durchspickten Grundteig, in dem der Magnetit und die Grundmassenaugite schwimmen. Die Verteilung der Gemengteile ist aber sehr ungleichförmig, so daß Stellen, an denen sie ziemlich dicht gelagert sind, mit solchen wechseln, wo sie nur spärlich auftreten oder auch ganz fehlen. Prüft man die Lichtbrechung des Grundteiges, so erkennt man, daß ein Teil stärker brechend ist als der Kanadabalsam, ein anderer schwächer. Der erstgenannte Teil erweist sich

im polarisierten Licht als Plagioklas, der Augit und Magnetit poikilitisch umwächst. Der Rest ist vollkommen isotrop. Er enthält entweder die charakteristischen, aus kleinen Augiten bestehenden Einschlußkränzchen und ist demnach als Leuzit anzusehen, oder er ist, abgesehen von den Apatitleistchen, frei von Einschlüssen und muß dann als farbloses Glas bezeichnet werden. Die Leuzite sind nicht selten zu zweien oder dreien aneinandergelagert und sind dann gelegentlich von einem gemeinsamen Einschlußkranz umgeben. Die sichere Abgrenzung von Leuzit und Glas ist indes, wenn die Einschlüsse fehlen, unmöglich. Mit dem Feldspat tritt der Leuzit nirgends derart in Beziehung, daß die Altersfolge festgestellt werden kann. Vermutlich sind sie gleichzeitig auskristallisiert. Auf Tafel 1, Fig. 1 und 2 ist ein aus der Umgebung des Klosters Arnsburg stammendes Gestein im gewöhnlichen und im polarisierten Lichte abgebildet, das dem zuletzt beschriebenen Typus angehört.

An einem Gestein vom Ostabhang des Obersteinberges, in dem neben Leuzit die Anwesenheit von farblosem Glase von gleicher Stärke der Lichtbrechung wahrscheinlich ist, wurde ein Ätzversuch mit konzentrierter Salzsäure und darauffolgender Tinktion gemacht. Das farblose Glas zeigte ebensowenig wie der Leuzit irgendwelche Veränderung. Eine ganz blaßgrünliche bis farblose Substanz, die häufig vorhanden ist und durch die gegen den Basalt hin auftretenden Infiltrationsränder deutlich als ein auf Hohlräumen abgeschiedenes sekundäres Produkt gekennzeichnet ist, wurde dagegen intensiv gefärbt. Doch zeigte ein weiterer Versuch, daß die Tinktion nicht etwa von der Färbung gelatinöser, auf dem Mineral niedergeschlagener Kieselsäure herrührte. Auch der Färbeversuch am ungeätzten Schliff ergab eine starke Aufsaugung des Farbstoffes durch das in Rede stehende Mineral. Es ist vollkommen isotrop und hat schwache Lichtbrechung, die geringer ist als die des Kanadabalsams, ja sogar als die des Leuzits. Nach dem Behandeln mit verdünnter Kalilauge in gelinder Wärme wurde es von Spalten aus zum Teil gelöst. Es dürfte also vielleicht Opal sein.

Diese Gesteine sind besonders häufig am Ostabhang des Obersteinberges und am Südrand der Platte bei Watzenborn, ferner in der näheren Umgebung des Klosters Arnsburg. Auch am Westabhang des Atteberges bei Großen-Buseck und am Totenberg bei Allendorf konnte in manchen Handstücken Leuzitgehalt nachgewiesen werden.

Was das **geologische Auftreten** anlangt, so kommen die Basalte mit porphyrischer Struktur in Form von Strömen, Gängen und primären Kuppen vor, und zwar sowohl in Strömen, die älter sind als die Hauptmasse der Trappgesteine, wie auch in solchen, die jünger sind. Die aus der Vergleichung der Dünnschliffe gewonnene Überzeugung von einem lückenlosen Übergang zwischen den einzelnen Typen läßt sich durch Beobachtungen im Felde stützen.

Vollkommen glasige (vitrophyrische) Randbildungen, seien es nun die oberflächlichen Teile von Strömen oder die Salbänder von Gängen, kennt man von diesen Gesteinen bis jetzt nicht.

Die Gänge sind an ihren Salbändern, die Ströme an ihren Unterflächen (Oberflächen kennt man kaum) stets nur glasreich (limburgitisch) ausgebildet. Letztere Erscheinung hängt wohl damit zusammen, daß diesen Strömen die sonst so charakteristischen wulstigen oder knolligen Oberflächenformen fehlen. Wo sie im Kontakt mit dem Tertiär auftreten, liegen sie ohne jede äußerlich wahrnehmbare Veränderung ihrer Erscheinung auf dessen Tonen, Sanden oder Kiesen. An solchen Kontaktstellen treten meist Limburgite mit klarem braunem Glas (Sandberg bei Grüningen) oder mit trübem braunem Glas und beginnender Feldspatausscheidung auf (Eisenscharte bei Allendorf, Steinling westlich von Annerod). In einiger Entfernung vom Kontakt ist das Glas farblos, und es tritt meist Plagioklas in der einen oder anderen Form auf, was ebenfalls an den genannten Orten zu beobachten ist. Viele Ströme sind indes auch anscheinend in ihrer ganzen Mächtigkeit limburgitisch oder doch wenigstens mit sehr viel glasiger Basis ausgebildet.

Der zuletzt genannte Fall scheint auf dem Obersteinberg vorzukommen. Man beobachtet an den dortigen deckenförmig ausgebreiteten Limburgiten meist dunkles Glas, gelegentlich aber auch helles, und hier und da sogar beide Abarten des Glases nebeneinander.

Eine Decke eines plagioklasarmen, fast limburgitischen Basalts, der sehr reich an dunklem Glas ist, breitet sich zwischen Annerod und Rödgen aus. Limburgitische Gesteine mit farblosem Glas sind in Stromform anscheinend weniger häufig. Ein solcher Strom liegt am Hof bei Dreihausen über dem Gang; ferner bestehen Atteberg und Hohberg bei Großen-Buseck aus einem hierher gehörenden Gestein.

Die limburgitische Ausbildung ist ferner fast die Regel in den primären Kuppen und in den Gängen. Es seien als hierher gehörend erwähnt: die Kuppen des Lollarer Kopfes, des Staufenbergs bei Lollar, des Staufenbergs bei Roßberg, des Totenbergs bei Allendorf, ferner der Gang am Homberg bei Allendorf, die Gänge im Haingraben bei Großen-Buseck, am Westende des Hangelstein bei Gießen und am Hunnenberg und Hof bei Dreihausen.

Der zuletzt genannte Gang, der aus Limburgit mit dunklem Glas besteht, hat sich jedenfalls zur obengenannten Decke (Limburgit mit farblosem Glase) ausgebreitet.

In der großen Kuppe des Lollarer Kopfes macht sich eine gewisse Differenzierung geltend. Meist ist lichtbräunliches Glas mit winzigen Feldspatskelettchen vorhanden. Im ehemaligen Schwalbschen Steinbruch an der Westseite ist das Glas farblos; es sind dort nur noch Reste von braunem vorhanden; im Braunfelsschen Bruch am Ostfuß tritt zu dem farblosen Glas noch Plagioklas als poikilitische Füllmasse hinzu. Ähnliche Fälle kommen öfters vor.

Die Plagioklasbasalte und die Leuzitbasanite kommen vorzugsweise in Form von Decken und Strömen vor. Feldspat in Form kleiner Leistchen scheint manchmal in demselben Strom neben Feldspatfüllmasse aufzutreten (Neuwald nördlich von Allendorf); auch existieren Übergänge von dem einen zu dem andern Typus.

Die Leuzitbasanite am Obersteinberg und an der Platte bei Watzenborn scheinen selbständige Ströme zu bilden. In der ausgedehnten Decke, die in der Umgebung von Arnsburg an beiden Wetterufern im Hangenden des Trapps auftritt, ist nicht in allen Teilen Leuzit neben Feldspat zur Abscheidung gelangt. Oberhalb und nahe bei dem Kloster ist das Gestein ein Leuzitbasanit, unterhalb dagegen auf die Berger Mühle zu ein Plagioklasbasalt mit poikilitischem Feldspat.

2. Die Basalte mit körniger Struktur.

(Vergl. die Bauschanalysen 17—34 und die Kieselsäurebestimmungen 14—31.)

Bei den Gesteinen dieser Gruppe spielt der Feldspat sowohl hinsichtlich der Menge wie auch der Größe der Individuen eine bedeutendere Rolle als bei der vorgehend betrachteten. In den normalen Typen tritt das Glas meist zugunsten des Feldspats ganz zurück. Es

sind aber auch zahlreiche als randliche Faziesbildungen von Strömen aufzufassende Gesteine vorhanden, die sehr reich an Glas sind, und in denen wenig oder gar kein Feldspat zur Ausscheidung gelangt ist; ferner kennt man andere, deren Kristallisation bereits mitten in der Phase der Augitbildung aufgehört hat. Erstere sind als glasreiche (limburgitische), letztere als glasige (vitrophyrische), körnige Basalte zu bezeichnen. An einigen günstigen Vorkommen läßt sich die genetische Zusammengehörigkeit dieser drei Typen feststellen. Man kann an solchen Orten den fortschreitenden Entglasungsprozeß in allen Stadien verfolgen und einen lückenlosen Übergang von der glasigen Oberflächenbildung zu dem glasarmen, feldspatreichen Hauptgestein feststellen. Ferner gehören zu dieser Gruppe auch einige sehr schöne Leuzitbasanite.

Die hierher gehörenden Gesteine sind in der Regel kompakt. Nur in einzelnen Fällen sind sie von größeren rundlichen Blasenräumen erfüllt, die jedoch nie so zahlreich sind, daß das Aussehen lungsteinartig wird. Ein Beispiel für körnigen Basalt mit vereinzelten Blasen bietet das Gestein des kleinen, über Trapp liegenden Stromes an der Straße von Allertshausen nach Beuern, 200 m südwestlich von dem erstgenannten Dorf. Zahlreicher sind die Blasenräume in dem bekannten, unter Trapp liegenden Gestein von der Platte bei Annerod. Sie sind hier reichlich mit Zeolithen erfüllt.

Bei kristalliner Ausbildungsweise und geringen Mengen von Glasbasis, wie es bei dem steinigen Normaltypus der Fall ist, haben diese Gesteine anamesitisches, manchmal sogar doleritisches Korn. Am gröbsten erscheinen die Gesteine von der Hohen Warte bei Gießen und aus dem Penzgraben in Steinberg. An ihnen erkennt man mit bloßem Auge neben den Olivinkörnern zahlreiche kleine Kristall- und Spaltflächen von Augit. Der Feldspat, der am frischen, schwarz erscheinenden Gestein wegen seiner Durchsichtigkeit nicht auffällt, tritt an angewitterten Stücken in Gestalt 1—2 mm langer Leisten und perlmutterglänzender Blättchen aus bräunlicher Umgebung gut hervor. Häufig ist aber das Korn feiner und die Identifizierung der Gemengteile, abgesehen vom Olivin, mit bloßem Auge oder mit der Lupe nicht mehr möglich. Das ist besonders bei zahlreichen bei Steinbach und Albach, sowie im Ebsdorfer Grund vorkommenden Typen der Fall.

Die limburgitischen Ausbildungsformen und die vitrophyrischen Oberflächenbildungen lassen makroskopisch nur den Olivin erkennen, der sich von der völlig dichten Grundmasse gut abhebt. Die Grundmasse ist tief schwarz gefärbt und bei limburgitischer Ausbildung entweder matt oder doch nur schwach glänzend (Gipfel der Hohen Warte, Fichtheide bei Watzenborn), während sie bei den eigentlichen Vitrophyren der äußersten Stromränder in der Regel stark pechglänzend ist. Diese Glasrinden sind meist nur 1—2 cm dick und stets unter einer dünnen gelblichgrauen bis rotbraunen palagonitischen Verwitterungsschicht verborgen. Sie treten stets nur in Verbindung mit Oberflächenformen auf und fehlen, wo solche nicht zur Ausbildung gelangt sind.

Diese Oberflächenformen, von denen die besten Stücke vom Judenfriedhof bei Watzenborn und von der Kreuzung der Wege Grüningen—Langgöns und Dorf Güll—Leihgestern stammen, zeigen nicht die bei den Trappgesteinen häufigen seilförmigen und gekröseartigen Formen. Man findet sie in der Regel in Verbindung mit kleinen auf den Feldern umherliegenden Säulenstücken. Diese sind an ihrem glasigen Ende zugerundet und kopf- oder knollenförmig gestaltet und mit mancherlei Unebenheiten versehen. An einem Teil der Stücke ist die Oberfläche flach wellig durch unregelmäßig auftretende Erhöhungen und Vertiefungen. Andere sind nach verschiedenen Richtungen von flachen, jedenfalls durch Kontraktion entstandenen Furchen durchzogen, die die Oberfläche in Felder teilen, manche tragen endlich außerdem noch niedere Hervorragungen von leisten- und zapfenförmiger Gestalt, die durch geringfügige Stauchungen der obersten zähflüssigen Rinde entstanden sein mögen. Hier und da hat man auch Gelegenheit zu beobachten, daß sich solche Leisten umgebogen und dachziegelartig auf die Oberfläche gelegt haben. Fig. 2 auf Tafel IV gibt eine solche an der Straße von Watzenborn nach Garbenteich gesammelte Oberfläche wieder, die die erwähnten Leisten und Zapfen gut zeigt.

Zum Zwecke der mikroskopischen Beschreibung empfiehlt es sich, zunächst die Gesteine, deren typische Vertreter an der Hohen Warte und bei Watzenborn anstehen, zu betrachten und an sie die mehr oder minder abweichenden Typen anzuschließen.

a) Die Typen von der Hohen Warte und von Watzenborn eignen sich besonders zur Betrachtung an erster Stelle, weil man Gelegenheit hat, an ihnen alle Stadien des Entglasungsprozesses zu studieren. Die Ausbildung der vitrophyrischen Oberflächen und der limburgitischen Fazies ist bei beiden Gesteinen völlig identisch. Ein Unterschied zeigt sich erst beim Auftreten des Feldspates, der im einen Falle in Gestalt großer Leisten, im anderen als Füllmasse erscheint.

α) Die glasige (vitrophyrische) Ausbildungsweise. Die oben erwähnten pechschwarzen, stark glänzenden äußersten Rindenteile bestehen aus gelbem Glas, in dem Olivin und Augit abgeschieden sind. Selten kommt ein Plagioklasleistchen hinzu. Apatit und Erze fehlen völlig. Als seltene Ausnahme wurde einmal ein unregelmäßig begrenztes größeres Magnetitkorn, ein andermal ein rundlicher Perowskit angetroffen. Ein Dünnschliff einer solchen glasigen Oberfläche ist auf Tafel 1, Fig. 4 abgebildet.

Das Glas ist völlig klar und durchaus isotrop. Sein Lichtbrechungsvermögen ist größer als das des Kanadabalsams. Es wird je nach der Dicke des Schliffes mit weingelber bis strohgelber Farbe durchsichtig und ist von zahlreichen unregelmäßig verlaufenden Sprüngen durchzogen. Meist ist es vollkommen frisch. Nur an den Wänden von Blasenräumen ist es öfters in eine dunkelgelbe, ebenfalls isotrope palagonitartige Masse umgewandelt. Solche Hohlräume sind meist von einem radialfasrigen rotgelben Mineral erfüllt, das an Sphärosiderit erinnert; dazu kommt häufig Kalzit. Ferner trifft man einen unbestimmbaren Zeolith, der mit feinen, senkrecht auf der Wand aufgewachsenen Fasern auftritt.

Der Olivin tritt meist in gut ausgebildeten Kristallen auf, von denen aber der größte Teil mit Korrosionsbuchten versehen ist. Er umschließt stets die für ihn charakteristischen opaken regulären Erzinterpositionen. Wachstumsformen fehlen. Das Mineral ist meist frisch. Nur hier und da deutet eine mit schwacher Gelbfärbung verbundene Trübung den Beginn der Verwitterung an.

Der Augit tritt in zweierlei Gestalt auf, nämlich erstens in vollkommen idiomorphen gedrungenen Individuen, die bis zu 0,3 und 0,4 mm lang werden und gern zu Knäueln und sternförmigen Kristallgruppen zusammentreten (vergl. Tafel 1, Fig. 4), und zweitens in

Wachstumsformen, die eine höchst charakteristische Erscheinung dieser körnigen Vitrobasalte bilden und in großer Mannigfaltigkeit auftreten.

Die einfachsten Formen sind winzige vierstrahlige Sternchen von etwa 0,03 mm Durchmesser. Aus ihnen gehen kleine Gestalten hervor, von denen man sich eine Vorstellung machen kann, wenn man sich die Seiten eines Quadrats durch Bogen ersetzt denkt, deren konkave Seiten nach außen liegen und die an ihren Berührungspunkten, also an den Ecken des Quadrats, zipfelartige Verlängerungen aufweisen. Häufig kann man beobachten, daß diese Skelette zu kleinen Quadraten auswachsen, deren Hauptschwingungsrichtungen mit den beiden Diagonalen zusammenfallen. Sie sind dadurch mit Sicherheit als Querschnitte durch schmale, nur vom Vertikalprisma begrenzte Augitsäulchen charakterisiert, obwohl sie wegen ihrer Kleinheit noch keine Spaltrisse erkennen lassen. Nicht selten ist ein Strahl eines solchen Sternchens auffallend verlängert, so daß eine schwertförmige Gestalt entsteht. Häufig sind die Sternchen zu kleinen übereinstimmend auslöschenden Gruppen vereinigt, indem sie zu vertikalen und horizontalen Reihen aneinandergereiht sind. In der Umgebung solcher Gruppen ist das Glas stets dunkelbraun gefärbt und kaum durchsichtig.

Sehr zahlreich sind ferner Längsschnitte durch kleine 0,03 bis 0,05 mm lange Augitsäulchen, die oben und unten dichte Büschel feinster opaker Fasern tragen. Sie sind so angeordnet, daß spitze, pfeil- oder abgestutzte, pinselförmige Gebilde entstehen (vergl. Tafel I, Fig. 4). An etwas größeren Augitsäulchen beobachtet man an beiden Enden meist eine Gabelung in zwei, manchmal auch mehr lange Zinken, von denen ebenfalls ein dichtes Faserwerk ausgeht, das den zwischen ihnen und um sie herumliegenden Raum erfüllt und völlig undurchsichtig macht. Es zieht sich auch manchmal als schmaler Rand um das ganze Kriställchen herum. Von einem solchen Zinken gehen unter Umständen wieder kleinere sekundäre Zacken aus. Manchmal haben die unfertigen Augitkriställchen auch spindelförmige, an beiden Enden zugespitzte Formen.

Die Beschaffenheit des Faserwerks kann man am besten an einzelnen langen Zinken beobachten, mit denen die Fasern verwachsen sind wie eine Federfahne mit dem Kiel. Doch sind immer mehrere sich kreuzende Fasersysteme vorhanden, und man hat den Eindruck,

daß an die Fasern erster Ordnung solche zweiter Ordnung senkrecht angewachsen sind.

Als Augitkriställchen sind ferner ganz dünne, gerade, farblose und stark lichtbrechende Fäserchen aufzufassen. Sie treten immer zu streng parallelen Bündeln vereinigt auf, in denen jedes Fäserchen vom anderen durch eine braune undurchsichtige Zwischenlage getrennt ist. Man kann diese Gebilde wohl deswegen mit Sicherheit als Augitmikrolithen auffassen, weil sie auch häufig wie Fransen an den Endflächen großer idiomorpher Augitkristalle angeschossen sind und den Beginn eines neuen Wachstums in der Richtung der Vertikalachse anzeigen. Auch die pinselförmigen Fäserchen schießen häufig an die großen Augite an, und zwar mit Vorliebe an ihre Ecken.

Feldspat findet sich in dieser äußersten Zone nur ganz spärlich in Form von meist ganz schmalen Leisten, die bis 0,3 mm lang werden. Sie liegen stets in einer breiten braunen Wolke, deren Struktur wegen ihrer Opazität nicht erkennbar ist. Ferner kommen H-förmige Skelette vor, die meist Zwillinge sind. Die beiden sehr schmalen Zwillingskriställchen sind durch opakes Glas voneinander getrennt und stehen nur an einer Stelle brückenartig in Verbindung miteinander. In einem Falle betrug die Auslöschung $^{a'}/_{010}$ in jedem Individuum 34°.

Die soeben beschriebenen Erscheinungen beschränken sich auf die obersten 1—2 cm der Oberflächenformen.

In einer 2—3 cm unter der Oberfläche gelegenen Zone hat sich das gelbe Glas in trübes braunes, kaum durchsichtiges verwandelt. Das gibt sich auch makroskopisch durch das Verschwinden des Glanzes zu erkennen. Die Neubildungen, die vorwiegend aus Augitskeletten bestehen, liegen stets im braunen Glase; wo sie fehlen ist auch das Glas klar und gelb geblieben.

5—6 cm unter der Oberfläche ist jede Spur von gelbem Glas verschwunden. Es ist nur trübes dunkelbraunes Glas vorhanden, in dem man an dünnen Randstellen der Schliffe eine körnelige Struktur, die durch ungleiche Verteilung des Pigments zustande kommt, nachweisen kann.

In diesem Stadium der Entglasung sind die Augitskelette schon recht groß geworden. Die oben erwähnten Sternchen lassen nun-

mehr deutlich die Augitnatur erkennen; die schwarzen Fasern sind breiter und durchsichtig geworden.

8—10 cm unter der Rinde beginnt die allmähliche Klärung des Glases, die Hand in Hand mit der Abscheidung von Erz in Form von Magnetit und Ilmenit vor sich geht.

Die soeben beschriebenen Stadien der Entglasung lassen sich an den häufig auf den Äckern vorkommenden Säulenabschnitten mit Oberflächenformen gut beobachten. Leider ist kein Profil vorhanden, das die Beobachtung sämtlicher Phasen des Entglasungsvorganges bis zur hochkristallinen feldspatreichen Ausbildungsweise in einer Folge gestattet. Wir sind deswegen auf Kombinationen angewiesen. Das zuletzt erwähnte Stadium, das man als das limburgitische bezeichnen kann, verdient wegen seiner weiten Verbreitung eine gesonderte Betrachtung.

β) Die glasreiche, feldspatfreie bis feldspatarme (limburgitische) Ausbildungsweise. Sie tritt bereits an den besprochenen Säulenabschnitten auf. Der Magnetit ist in Gestalt zierlicher Skelette vorhanden. Der seltenere Ilmenit hat die Form des Ilmenitglimmers. Er ist braun gefärbt und deutlich pleochroitisch. Entweder sind es unregelmäßige einheitliche Lappen oder faserige bräunliche Leistchen, oder aber federbuschartige Gebilde von gleicher Färbung. Feldspat in vereinzelten großen Leisten wird in den meisten Schliffen angetroffen.

Schöne Typen dieser Art findet man am Oberweg bei Watzenborn.

In einem derselben ist das Glas klar und dunkelbraun gefärbt. Es enthält keine Augitskelette mehr, dafür aber neben den großen älteren Augiten eine Unmenge kleiner, nur vom Prisma begrenzter Individuen zweiter Generation, die etwa 0,1 mm lang und nur 0,015 mm breit sind. Häufig sind sie zu zehn- und mehrstrahligen Sternchen vereinigt. Magnetitskelette und Ilmenitglimmer sind in großer Menge vorhanden.

Ferner findet man limburgitischen körnigen Basalt als Randbildung eines großen Stromes am Gipfel der Hohen Warte, wo aber die vitrophyrischen Bildungen fehlen, sowie an manchen Kontaktstellen gegen das Tertiär, z. B. in den Steinbrüchen an der Hohen Warte und südlich vom Steinling bei Annerod. Manchmal haben auch ganze Ströme von geringer Mächtigkeit limburgitischen Charakter:

Zum Beispiel der ältere basische Basalt von der Platte bei Annerod und der kleine Strom von jüngerem basischen Basalt südwestlich von Allertshausen. Bei letzterem Gestein ist der Magnetit teils in Form wohlausgebildeter Kriställchen, teils in Form sternförmig angeordneter Nädelchen vorhanden.

Dadurch, daß sich aus dem Magmarest noch Plagioklas in geringer Menge entwickelt, entstehen Übergänge zu den Normaltypen. Diese Gesteine haben makroskopisch ganz das Aussehen der Limburgite und stehen ihnen auch mikroskopisch durch die große Menge von braunem Glas noch sehr nahe. Beispiele finden sich an folgenden Orten: Judenbrunnen am Nordwestfuße der Platte bei Watzenborn, bei Garbenteich am Feldweg nach Hausen.

γ) Die normale glasarme Ausbildungsweise. Sie ist dadurch charakterisiert, daß der Plagioklas in sehr zahlreichen großen Individuen auftritt, während das Glas mehr oder minder zurücktritt.

Der Olivin, der auch hier als ältester Gemengteil anzusehen ist, zeigt häufiger die Form teilweise oder gänzlich ihrer ursprünglichen Kristallform beraubter Individuen, als das bei den glasreichen Randbildungen der Fall ist. Die Veränderungen, die der Olivin durch Verwitterung erleidet, sind dieselben wie bei den porphyrischen Basalten. Sie sind S. 350 bereits geschildert.

Der Augit tritt in viel größerer Individuenzahl auf als bei der glasreichen Fazies. Er ist meist idiomorph; nur selten ist seine Form durch die Plagioklasleisten beeinflußt. Die Kristalle sind häufig sehr groß (0,5—1,0 mm lang), meist mittelgroß (0,1—0,2 mm lang) und von gedrungenem Bau; nie sinken ihre Dimensionen zu den geringen Maßen der Grundmassenaugite der porphyrisch struierten Basalte herab. Vor allem aber muß hervorgehoben werden, daß zwei Generationen nicht unterschieden werden können. Sehr charakteristisch ist die Neigung der Augite, zu großen sternförmigen Gruppen zu verwachsen oder sich zu kleinen Haufwerken aneinander zu lagern. Die Farbe dieser Augite ist teils ein ganz lichtes Grau, teils das auffallende Rotviolett der Titanaugite. Letztere Färbung ist entschieden häufiger und zugleich charakteristisch für die in Rede stehenden Gesteine. Sie tritt auch häufig als zonarer Rand an Individuen mit grauem Kerne auf.

Der Erzgemengteil ist in großen, spärlich über die Schliffe verteilten Individuen vorhanden. Vorwiegend sind isometrische Durch-

schnitte durch kristallographisch wohlbegrenzte reguläre Kristalle vorhanden, deren Durchmesser zwischen 0,1 und 0,3 mm schwankt. Sie zeigen noch oft eine unfertige skelettartige Ausbildung; auch rahmenförmige Durchschnitte sind häufig. Dazu kommen Leisten, die in der Regel ziemlich breit sind und bis zu 0,5 mm lang werden (vergl. Tafel I, Fig. 5). Gegen kalte konzentrierte Salzsäure ist das Erz widerstandsfähig; läßt man dagegen warme Säure einige Stunden lang auf den Schliff einwirken, so verschwinden die regulären Querschnitte allmählich. Die Leisten zeigen ein unterschiedliches Verhalten. In dem Gestein vom Hohenwartberg wurden sie restlos aufgelöst. In einem Schliffe vom südwestlichen Ausgang von Steinberg (aus einer Baugrube) waren auch nach 14stündiger Einwirkung noch zahlreiche Erzlamellen vorhanden. In dem Gestein vom Wartfeld bei Grüningen verschwand das reguläre Erz nach zweistündiger Einwirkung von warmer Salzsäure. Die schmalen Leisten und unregelmäßig lappigen Gestalten waren auch nach zwölf Stunden noch nicht angegriffen. Die isometrischen Durchschnitte sind sonach für Magnetit mit mehr oder minder großem Titansäuregehalt anzusehen. Die Lamellen mögen, soweit sie löslich sind, als Querschnitte durch verzerrte, plattgedrückte Magnetitkriställchen anzusehen sein; die unlöslichen wird man dagegen zum Ilmenit rechnen müssen.

Der Apatit durchspickt in Form dünner langer Nädelchen sowohl den Plagioklas als auch die Glasbasis. Meist liegen sie kreuz und quer; doch wurde auch der Fall beobachtet, daß eine große Anzahl dünner Nädelchen in paralleler Stellung im Plagioklas oder in der Glasbasis lagen.

Da Plagioklas und Glasbasis in beiden Typen auffallende Verschiedenheiten aufweisen, ist für diese Gemengteile eine gesonderte Betrachtung beider Typen am Platze.

Hochwarttypus.

Der Plagioklas tritt vorwiegend in Leisten auf, die über 1 mm lang werden. Daneben kommen auch breite Blättchen vor. Die Leisten bestehen in der Regel aus einer ganzen Anzahl schmaler Albitzwillingslamellen oder auch aus zwei Gruppen solcher Lamellen, die nach dem Karlsbader Gesetz verbunden sind. Ferner kommen sogenannte Kreuzalbitzwillinge vor. Sie bestehen aus

zwei breiteren Individuen, die als Durchkreuzungszwillinge ausgebildet sind. Wenn im oberen Teil das Individuum 1 links, das Individuum 2 rechts von der Zwillingstrace liegt, so liegt im unteren Teil des Schnittes 1 rechts und 2 links. Die kreuzweise liegenden Teile von 1 löschen ebenso wie die von 2 gleichzeitig aus. Die breiten Blättchen löschen selten einheitlich aus; es sind meist schräg zur Zwillingsebene des Albitgesetzes getroffene nach 010 tafelige Zwillinge, in denen dann mehrere Individuen keilförmig übereinander liegen. Der Plagioklas enthält hie und da Interpositionen von Augit und Erz; auch ist er dem Augit und dem Erz gegenüber xenomorph entwickelt. Nur wo er im Glase liegt oder an Glasreste stößt, ist er idiomorph (vergl. Tafel I, Fig 5). Manchmal, so zum Beispiel in dem Gestein vom Wartfeld bei Grüningen, ist indes gelegentlich auch der Augit dem Plagioklas gegenüber xenomorph, sei es, daß der Augit die Enden der Plagioklasleisten umwächst oder in den spitzen Zwickeln zwischen den Feldspäten eingeklemmt ist.

In dem glasreichen Gestein vom Südende von Steinberg beträgt das Maximum der Auslöschungsschiefen der Achsen größter Elastizität der Albitzwillingslamellen gegen die Trace von 010 in der symmetrischen Zone 31—32°, was nach Rosenbusch, 4. Aufl., I., 2., Seite 360, einem Plagioklas mit etwa 55% Anorthit entspricht. In einem breiten Blättchen, das keine Zwillingslamellen, aber die Basis und die ihr parallelen Spaltrisse, sowie das Hemiorthodoma x und die Querfläche zeigte, wurde der wenig schiefe Austritt der Bisektrix c festgestellt. Der Winkel, den die im Blättchen liegende Bisektrix a mit den basalen Spaltrissen bildet, beträgt 32°. Dies deutet nach Weinschenk, Die gesteinsbildenden Mineralien, 2. Aufl., Tabelle 16, Kolonne 19, auf einen Plagioklas mit 60% Anorthit. In dem Gestein vom Hohen Wartberg wurden in der symmetrischen Zone Maxima von 32—34° gemessen, in dem vom Wartfeld bei Grüningen 31—32°. Es liegen also auch bei dieser Gruppe Labrador-Bytownite vor.

Die Glasbasis tritt vorwiegend in den eckigen, zwischen den Feldspäten liegenden Räumen auf. In dem Gestein aus dem Penzgraben in Steinberg ist sie in ziemlicher Menge vorhanden. Sie ist braun bis sepiafarben, völlig klar durchsichtig und hat etwa denselben Brechungsexponenten wie der Kanadabalsam (vergl. Tafel I, Fig. 5).

Außer Apatit sieht man in ihr häufig kleine idiomorphe Augite, die zum Teil an die großen Plagioklasleisten, die die Glaszwickel begrenzen, angeschossen sind. Es folgt daraus, daß die Augitbildung mit dem Beginn der Kristallisation des Feldspats nicht völlig aufhörte, sondern in geringem Maße bis in die letzten Stadien der Entglasung anhielt.

Schwefelgelbe isotrope Partien sind jedenfalls als palagonitische Verwitterungsprodukte des Glases anzusehen. Gelbe radialfasrige Infiltrationsprodukte dürften Sphärosiderit sein.

Bei kürzerer Einwirkung wird dieses Glas von Salzsäure, wie der nachfolgende Färbeversuch zeigt, nicht angegriffen. Der Palagonit dagegen imbibierte den Farbstoff sehr stark. Der Sphärosiderit wurde gelöst.

In dem Glasrest des ähnlichen Gesteins von dem am Südende von Steinberg zwischen den Straßen nach Grüningen und Leihgestern liegenden Bruch hat eine lebhafte Rekurrenz der Kristallisation stattgefunden. Außer einzelnen kleinen Plagioklasleistchen ist sehr viel Erz und Augit als letzte Ausscheidung vorhanden. Das Erz tritt teils in schönen Magnetitskeletten, teils in parallel angeordneten Ilmenitnädelchen auf. Der Augit ist rotviolett gefärbt und deutlich pleochroitisch. Er schwimmt entweder in idiomorphen, oft rahmenförmig gebauten Kriställchen mit zentralen Glaseinschlüssen im Glase, oder er ist in xenomorphen Keilen zwischen die großen Plagioklasleisten eingeklemmt.

Mit fortschreitender Entglasung wird das Glas völlig farblos. Nur hier und da findet man noch Reste von bräunlicher bis gelblicher Färbung, in denen das Pigment jedoch in lauter kleinen Pünktchen auftritt, wodurch das Glas einen körneligen Eindruck macht. Auch das farblose Glas ist nur in ganz dünner Schicht gut kenntlich. In dickeren Schliffen erscheint es ebenfalls dunkel und trüb, weil es stets ganz erfüllt ist von Entglasungsprodukten: Erz in Gestalt von Stäbchen und Büscheln, Ilmenitglimmer, Biotit in ganz kleinen Fetzen, ferner Apatit und kleinen Plagioklasleistchen.

Von Salzsäure wird dieses farblose Glas erst nach langdauernder Einwirkung angegriffen.

Am besten kann man die zuletzt erwähnten Verhältnisse an dem Gestein der Hohen Warte bei Annerod studieren, das eine bis zum

Schiffenberg sich erstreckende Decke bildet und durch mehrere Steinbrüche im Gießener Stadtwald gut aufgeschlossen ist. Manchmal ist auch das farblose Glas sekundär in Zeolith umgewandelt, wie zum Beispiel in dem Gestein von der Leppermühle bei Großen-Buseck.

Watzenborner Typus.

Betrachtet man Schliffe von diesem Typus im gewöhnlichen Licht, so sieht man, daß die älteren Gemengteile, die Olivine, Augitrosetten und Magnetite in einen völlig farblosen Grundteig eingebettet sind, der ziemlich ungleichmäßig im Gesteinsgewebe verteilt ist. Stellen, an denen die älteren Gemengteile dicht zusammengedrängt sind und nur wenig farblose Substanz zwischen sich haben, wechseln mit solchen ab, an denen diese Gemengteile zugunsten des farblosen Grundteiges bedeutend zurücktreten. Der farblose Kitt tritt demnach in zahlreichen rundlichen oder länglichen, ganz unregelmäßig begrenzten Tümpeln sehr gut hervor. Meist ist er von Apatitsäulchen durchspickt; manchmal auch von zahlreichen Erzmikrolithen erfüllt. Senkt man den Kondensor, so beobachtet man in der farblosen Masse Brechungsunterschiede und kann feststellen, daß sie zum einen Teil stärker lichtbrechend ist als der Kanadabalsam, zum andern Teil aber schwächer. Im polarisierten Licht ergibt sich, daß der erstgenannte Anteil aus Plagioklas, der letztgenannte aus isotropem Glase besteht.

Der Plagioklas tritt in der Regel nur an solchen Stellen auf, wo die älteren Gemengteile weniger dicht gelagert sind. Er enthält Olivin, Augit, Magnetit und Apatit als Einschlüsse und ist somit deutlich als jüngster aus dem Magmarest auskristallisierter Gemengteil kenntlich.

Besonders häufig umschließt er die Augite, oder er tritt als Füllmasse zwischen ihnen auf. Die Begrenzung dieser Plagioklase ist stets durchaus xenomorph. Es liegt also ein Analogon der bei den porphyrischen Basalten als Gethürmser Typus bezeichneten Struktur des Feldspats vor. Die Individuen sind meist sehr groß; 1,5 mm Länge bei einer Breite von etwa 1 mm ist keine Seltenheit. Sie sind in der Regel aus wenigen sehr breiten Albitzwillingslamellen aufgebaut. Häufig sind auch breite Karlsbader Zwillinge mit einzelnen schmalen Albit- oder Periklinlamellen vorhanden. In manchen Gesteinen ist der Feldspat erfüllt von Erzmikrolithen, die gern die Form ährenförmig angeordneter Stäbchen annehmen.

Das farblose Glas, das entweder auf großen Tümpeln oder zwischen den Augiten auftritt, ist häufig völlig klar und frei von Entglasungsprodukten. In vielen Fällen ist es aber auch ganz erfüllt von Erzmikrolithen, kleinen Plagioklasleistchen und Biotitfetzen. Das Erz tritt entweder in zierlichen Magnetitskeletten oder häufiger in Gestalt zahlloser dünner Stäbchen auf. Auch Ilmenitglimmer kommt vor. Vielfach ist das Glas in Zeolithe umgewandelt und mit grünlichen serpentinösen Verwitterungsprodukten imprägniert. Ein Beispiel für diesen Typus findet man auf Tafel I, Fig. 6, abgebildet.

Nach halb- bis einstündiger Einwirkung von starker Salzsäure und dem Einlegen ins Farbbad wurde die Beobachtung gemacht, daß die größeren, völlig isotropen Glaspartien nicht gefärbt waren. Sie wurden erst nach mehrstündiger Einwirkung angegriffen. Die schwach doppelbrechenden in Zeolith umgewandelten Teile des Glases und die Partien, in denen noch zuletzt eine Bildung von Feldspatmikrolithen stattgefunden hat, wurden dagegen intensiv gefärbt. Durch die Färbung traten diese Mikrolithen gut hervor und man konnte erkennen, daß es zahlreich auftretende, stark gekrümmte Leistchen sind, zwischen denen die sichelförmigen Glasreste liegen.

Das Hauptverbreitungsgebiet des Watzenborner Typus liegt zwischen Watzenborn und Garbenteich und zieht sich bis in letzteres Dorf hinein, wo am Spritzenhaus ein besonders schönes Gestein dieser Art ansteht.

Das Magma, das sich zu diesen beiden Typen entwickelte, muß, als es erumpierte, schon Olivin mit Korrosionsbuchten und Augit in Kristallen enthalten haben, weil beide Mineralien bereits in den rasch erstarrten glasigen Rinden enthalten sind. Die Korrosion des Olivins, die während des intratellurischen Stadiums begonnen hat, mag aber auch nach der Eruption in den inneren Stromteilen noch eine Weile angedauert haben; denn die Olivine des normalen Gesteins sind im allgemeinen stärker angenagt als die der limburgitischen und vitrophyrischen Randfazies. Die weitere Kristallisation kann erst stattgefunden haben, nachdem der Strom sich an die Stelle ergossen hatte, die er heute einnimmt, und nachdem die Fortbewegung wenigstens der Randpartien völlig aufgehört hatte. Wenn nach Beginn der Kristallisation noch Bewegungen in diesen Teilen des Stromes vorgekommen wären, so wäre die allmählich von außen nach innen

fortschreitende Entglasung, wie sie tatsächlich vorhanden ist, nicht denkbar.

Der Entglasungsprozeß beginnt mit lebhafter Augitbildung (vitrophyrisches Stadium); darauf erfolgt die Erzabscheidung und die Bildung des Apatits (limburgitisches Stadium) und schließlich die Kristallisation des Plagioklases in der einen oder anderen Form. Hand in Hand damit geht die Verminderung des Glasrestes und die Veränderung seiner chemischen Zusammensetzung, die sich durch allmähliche Entfärbung und die Abnahme des Brechungsexponenten kundgibt. Die Augitbildung hält ziemlich lange an und dauert auch während der Feldspatbildung noch in geringem Umfange fort. In dem schließlich übrig bleibenden Glasrest zeigt sich eine Rekurrenz der Erzbildung in Gestalt von Mikrolithen.

Diese Gesteine haben, obwohl zwei Generationen deutlich nachweisbar sind, dennoch eine ausgesprochen körnige Struktur, weil die Augite, die sich nach der Eruption gebildet haben, sich von den intratellurischen in keiner Weise unterscheiden.

b) Anhang zum Hochwarttypus.

Neben dem körnigen Basalt vom Hochwarttypus in seiner oben beschriebenen normalen Ausbildungsweise, wie sie im Gießener Stadtwald auftritt, finden sich in unserem Gebiet noch zahlreiche Gesteine, die nach Mineralbestand, chemischer Zusammensetzung und Struktur, sowie hinsichtlich ihrer geologischen Stellung mit ihm im allgemeinen zu identifizieren sind, jedoch im einzelnen mancherlei Abweichungen und eine gewisse Vielgestaltigkeit des mikroskopischen Bildes aufweisen.

Sie vertreten im Norden des Gebietes den eigentlichen Hochwarttypus und sind besonders im Lumdatale und im Ebsdorfer Grunde weit verbreitet, fehlen aber auch an anderen Orten des Gebietes nicht völlig. Hierher gehören vor allem auch jene Gesteine aus dem Ebsdorfer Grund, die A. SCHWANTKE als Zwischentypus benannt hat.

α) Zuerst ist eine Gruppe von Gesteinen zu erwähnen, die vom normalen Hochwarttypus nur wenig abweicht. Makroskopisch zeigen sie ein etwas feineres Korn. U. d. M. erkennt man, daß die Augite, wie gewöhnlich bei diesem Typus, in großen knäuelförmigen Verwachsungen auftreten, während die Feldspatleisten meist viel kleiner sind als gewöhnlich und auch an Menge zurücktreten.

In glasreicher Fazies kennt man diesen Typus am Kontakt gegen das Tertiär beim Friedhof von Kesselbach und aus der Quellfassung 1 km nördlich von Londorf, ferner von einigen wenig mächtigen Strömen, so vom Waldrand nördlich von Winnen, 500 m nordöstlich vom Eintritt der Straße in den Wald und südwestlich von Allertshausen an der Straße nach Beuern.

Das Gestein vom Kesselbacher Friedhof ist durch einen großen Gehalt an gelblich-bräunlichem, zum Teil etwas getrübtem Glas ausgezeichnet. Es enthält nur wenig Feldspat in nicht sehr großen Leisten, die nur dann idiomorph sind, wenn sie nicht mit dem Augit in Berührung treten. Magnetit ist in spärlichen großen idiomorphen Kristallen vorhanden.

Das Gestein von der Londorfer Quellfassung zeigt unmittelbar am Kontakt in trübem braunem Glas neben dem sehr zahlreichen Olivin viel Augit und Plagioklas, deren Bildung gleichzeitig begonnen zu haben scheint. Etwas weiter vom Kontakt ist die Entglasung weiter fortgeschritten. Das Glas ist ziemlich hell geworden, aber voller Entglasungsprodukte; ferner ist viel Magnetit in kleinen Kriställchen und etwas Ilmenit in schmalen leistenförmigen Durchschnitten vorhanden.

Die Gesteine vom Waldrand nördlich von Winnen und von dem kleinen Strom südwestlich von Allertshausen sind den eben beschriebenen, besonders aber dem von der Londorfer Quelle sehr ähnlich, führen aber keinen Ilmenit und im braunen Glase kleine Schlieren von farblosem.

Diese glasreichen Abänderungen haben sämtlich das für solche Gesteine charakteristische dichte Gefüge und die matt glänzende schwarze Färbung.

Auch in der normalen, hochkristallinen Fazies sind diese Gesteine fast sämtlich sehr reich an farblosem Glase und relativ arm an Feldspat, wie z. B. die Gesteine vom Amtmannsloch bei Leidenhofen.

In anderen Fällen ist das Glas an sich farblos, aber durch zahllose Entglasungsprodukte getrübt, so z. B. in dem großen Bruch der preußisch-hessischen Basaltwerke bei Kesselbach und in einem nur in Blöcken auftretenden Gestein am Nordfuße des gebrannten Berges bei Leidenhofen.

Auch kann das farblose Glas zum Teil durch einen Zeolith ersetzt sein, z. B. Gestein vom Rand des Licher Waldes südwestlich von Albach.

Dieser Zeolith tritt im Dünnschliff in fleckiger Verteilung auf, entweder in Zwickeln zwischen den übrigen Gemengteilen oder auf größern, nie rundlich begrenzten Räumen, deren Umrisse durch Form und Lage der sie umgebenden Mineralien gegeben sind. Die übrigen Gemengteile ragen in den Zeolith herein oder erscheinen auch frei schwebend in ihm. Während das Glas meist von zahlreichen Mikrolithen erfüllt ist, bleibt der Zeolith stets klar. Er besteht aus einem mosaikartigen Aggregat von Individuen. Das Glas hat einen dem des Kanadabalsams etwa gleichkommenden Brechungsexponenten. Der Brechungsexponent des Zeoliths ist größer als der des Kanadabalsams und kleiner als der des im Schliff auftretenden, wohl als Labrador anzusehenden Feldspates. Die Doppelbrechung ist der dieses Plagioklases etwa gleich. Er kann also vielleicht als Gismondin angesprochen werden[1]).

β) Eine Sonderstellung nehmen jene Gesteine ein, die in dem Waldgebiet zwischen Nordeck und Dreihausen im Liegenden des Trapps vorkommen. F. A. HOFFMANN hat hierher gehörige Gesteine vom Hof und vom Kehrenberg beschrieben und als Anamesite bezeichnet; A. SCHWANTKE hat ihnen den Namen Zwischentypus gegeben.

Sie sind meist kompakt, doch aber auch gelegentlich porös, und zwar besonders in den Randzonen der Ströme. Selbst bei hochkristalliner, steiniger Ausbildung haben sie in der Regel ein etwas feineres Korn als der normale Hochwarttypus.

Die glasreiche Fazies ist nicht selten und ist meist schon mit bloßem Auge an dem dichten Gefüge, der tiefschwarzen Färbung und dem matten Glanze gut kenntlich. Sie tritt vorwiegend an Oberflächen und an Kontaktstellen auf; doch existieren auch einige Ströme von geringer Mächtigkeit, die durchaus diese Fazies zeigen.

Glasige Oberflächenformen finden sich in einem kleinen, vor dem Wald westlich von der Kuppelwiese im Dreihäuser Genossenschaftswald gelegenen Schurf. Sie liegen dort mitten im Aufschluß. Doch ist das Vorkommen zu wenig aufgeschlossen, um ein sicheres

---

[1]) Vergl. A. Lacroix, Sur le diagnostic des zéolithes en l'absence des formes cristallines déterminables. Bulletin de la Soc. minéral. de France, 8. B. (1885), S. 364.
Schroeder v. d. Kolk, Tabellen zur mikroskop. Best. d. Min. nach ihrem Brechungsexp., 2. Aufl. (1906), S. 30, 31.

Urteil über die Art des Auftretens zu gestatten. Entweder liegen an dieser Stelle zwei Ströme von gleicher Art übereinander, oder es liegen in den Strom hereingebrochene Oberflächenbildungen vor. Letztere Annahme hat größeren Anspruch auf Wahrscheinlichkeit.

Das Glas dieser Oberflächenformen ist von einer ganz dünnen schmutzig-gelbbraunen Verwitterungsrinde überzogen, aus der spärlich verteilte Feldspatlamellen herausragen. U. d. M. erkennt man, daß die äußerste nur 0,5 cm dicke Rinde aus gelbem, von Sprüngen durchzogenem Glase besteht, in dem außer dem korrodierten Olivin noch Augit, Plagioklas und etwas Magnetit ausgeschieden ist.

Der Augit bildet gedrungene Säulchen und isometrische Körner, die meist zu kleinen Knäueln vereinigt sind. Die Enden der Kristalle zeigen die bekannten S. 369 genauer beschriebenen federförmigen Wachstumsformen.

Der Feldspat tritt in Form von ziemlich langen mehrfach verzwillingten Leisten auf, deren einzelne einfache Individuen jedoch nicht sämtlich gleich groß sind und dadurch dem Kristall ein unfertiges Aussehen geben. Rings um die Feldspäte ist das Glas in einer schmalen Zone ganz trüb und undurchsichtig.

Augite und Feldspäte in Mikrolithenform sind ebenfalls zahlreich vorhanden.

Der Magnetit ist in wenigen idiomorphen Gestalten vorhanden. Ilmenit fehlt.

Auf Tafel I ist in Fig. 7 ein Dünnschliff des eben beschriebenen Glases reproduziert.

In den tieferen Lagen hat die Kristallisation von Augit, Feldspat und Magnetit weitere Fortschritte gemacht. Es ist aber immer noch Glas in reichlicher Menge vorhanden, das jedoch nunmehr dunkelbraun gefärbt und von zahllosen Entglasungsprodukten völlig getrübt ist.

Ein Gestein ganz gleicher Art ist am Nordwesteck des Hof bei Dreihausen im Kontakt gegen Schlackenagglomerat gut aufgeschlossen.

Der Strom liegt dort ohne Bildung von Rollschlacken unmittelbar auf dem Agglomerat. Infolgedessen fehlt auch die soeben an dem Vorkommen bei der Kuppelwiese besprochene glasige Randfazies. Das Gestein zeigt zwar hier unmittelbar am Kontakt einen höheren Grad von Kristallinität als er dort erreicht wird, ist aber doch noch sehr reich an Glasbasis.

Die Feldspatleisten haben sich ausgewachsen und zeigen nicht mehr die beschriebenen unfertigen Formen.

Der mit rotvioletter Farbe durchsichtige Augit ist in erheblicher Menge vorhanden.

Das Erz hat an Menge bedeutend zugenommen und besteht teils aus kleinen scharfen Magnetitkriställchen, teils aus unregelmäßig zerhackten Formen, nebst Leisten von verschiedener Länge und Breite, von denen man wenigstens die letzteren, mit Wahrscheinlichkeit als Ilmenit bezeichnen kann.

Das Glas ist dunkelbraun und wird nur in dünnen Schliffen durchsichtig.

Auf Tafel I ist in Fig. 8 das mikroskopische Bild dieser Fazies dargestellt nach einem Dünnschliff, der von einem am Südabhang des Kehrenberges geschlagenen Handstück hergestellt worden ist.

In der gleichen glasreichen Fazies trifft man das Gestein noch an zahlreichen anderen Punkten dieser Gegend, ohne daß immer ein Kontakt in unmittelbarer Nähe wäre. So u. a. in einem Schurf zwischen Hof und Kehrenberg, ferner am Süd- und am Nordostfuß des Kehrenberges und in einem kleinen östlich von dem Weg Nordeck—Dreihausen kurz vor seinem Austritt aus dem Wald gelegenen Steinbruch.

Wenige dm über dem Kontakt am Hof ist das braune Glas völlig verschwunden und durch farbloses ersetzt, das meist durch allerlei Entglasungsprodukte getrübt ist. Der Erzgemengteil ist noch mehr gewachsen; er umschließt häufig die Enden der Augite und Feldspäte und erscheint dadurch zerhackt und gelappt.

Das Korn ist etwas gröber, und die Ausbildung der Gemengteile ist oft eigentümlich. Stets sind diese Gesteine sehr reich an Plagioklasleisten, zwischen die die Augite und der oft geringfügige Rest an farblosem Glas eingeklemmt erscheinen. Trotzdem ist der Augit im allgemeinen dem Feldspat gegenüber nicht xenomorph. Die kleinen Kriställchen werden im Gegenteil häufig randlich vom Feldspat umhüllt, und an manchen Stellen der Schliffe tritt der Augit sogar in vollkommen idiomorphen, rotviolett gefärbten stengligen Säulchen auf. Die Bildung von Augit und Feldspat hat, wie das Studium der zugehörigen glasreichen Fazies zeigt, gleichzeitig begonnen und jedenfalls hat die Feldspatbildung noch etwas über den Abschluß der Augitbildung hinaus angehalten. Die Erzbildung hat, wie bereits erwähnt,

lange angehalten. Es tritt teils in ziemlich isometrischen, aber zerhackten, an Magnetit erinnernden, teils in langleistförmigen ilmenitartigen Leisten auf.

Die Struktur des Gesteins und die verschiedenartige Ausbildung des Erzes geht aus Fig. 1 auf Tafel II hervor. Diese Ausbildungsweise, die man als die normale von diesem Typus bezeichnen kann, findet sich an vielen Orten südlich von Hunnenburg und Hof, so z. B. auch an dem Gehänge unterhalb des erwähnten Aufschlusses bei der Kuppelwiese. Auch die erwähnte stenglige Ausbildung des Augits findet sich hier und da an manchen Stellen der Schliffe.

1 m über dem Kontakt stellt sich eine bemerkenswerte Abweichung ein dadurch, daß die als Ilmenit gedeuteten Lamellen und die zerhackten Formen völlig fehlen.

Auch das Gestein, das an dem steilen über dem Aufschluß gelegenen Gehänge mit plattiger Absonderung ansteht, enthält kein mit Sicherheit als Ilmenit anzusprechendes Erz. Seine Feldspäte enthalten zum Teil randlich gelegene Interpositionen von Augit.

Eine in noch höherer Lage entnommene Probe zeigt, ebenso wie eine solche aus einem nordwestlich und unterhalb von dem Agglomerataufschluß gelegenen Schurf stammendes Handstück, eine dichte Bestäubung mit kleinen Magnetitkriställchen.

Die eben beschriebene Neigung zur Herausbildung verschiedener Fazies ist eine hervorstechende Eigentümlichkeit dieses Typus. Man findet in dem Waldgebiet zwischen Nordeck und dem Ebsdorfer Grund im Liegenden des Trapps all die oben beschriebenen Ausbildungsweisen nebeneinander, und es ist sehr wahrscheinlich, daß sie ein und derselben Decke angehören. Neben glasreichen und glasarmen Gesteinen mit viel ilmenitartigem Erz treten andere auf, die bei sonst den gleichen Eigenschaften nur Magnetit enthalten. Meist ist der Feldspat in spärlichen großen Leisten vorhanden, deren Ausscheidung ziemlich früh und gleichzeitig mit dem Augit begonnen hat.

In manchen Gesteinen tritt er dagegen in Form ganz kleiner Leistchen auf, die sich sicher erst nach Ausbildung des Augits abgeschieden haben.

In dem zuletzt genannten Falle ist die Struktur, da auch der Augit meist in kleinen Individuen auftritt, porphyrisch durch die Olivine und einzelne große Augite.

Die am Amtmannsloch bei Leidenhofen und am Nordfuß des Leidenhöfer Kopfes auftretenden Typen zeigen eine vom Hochwarttypus nur wenig abweichende Ausbildungsweise; der Watzenborner Typ dagegen mit seinen großen poikilitischen Feldspäten ist nur ausnahmsweise, z. B. nordwestlich von der Hunnenburg, vertreten.

c) Der körnige Basalt von Steinbach.

Endlich seien noch einige Gesteine erwähnt, die sich ihrer Struktur nach an den Hochwarttypus anschließen und eine gewisse Ähnlichkeit mit den soeben beschriebenen Gesteinen vom Ebsdorfer Grunde haben. Doch ist ihre Stellung noch unsicher, weil die vorliegenden Analysen an unfrischem Material vorgenommen worden sind und völlig frische Gesteine von diesem Typus bis jetzt noch nicht gefunden werden konnten. Ihr typischer Vertreter wird in mehreren auf der Hochfläche westlich von Steinbach nördlich von der Straße nach Gießen in einer Decke angelegten Brüchen abgebaut. Man findet sie ferner in einzelnen Blöcken in der Umgegend von Albach, sowie am Licher Berg bei Burkhardsfelden und an dem kleinen bewaldeten Küppchen zwischen Garbenteich und dem Pfahlgraben. Sie seien der Kürze wegen als Steinbacher Typus zusammengefaßt. Ihre Oberflächenfazies ist bis jetzt in frischen, mikroskopisch untersuchbaren Stücken noch nicht gefunden.

Dem bloßen Auge erscheinen sie als Gesteine von anamesitischem Korn, die auch im angewitterten Zustand ihre dunkle Farbe nicht verlieren. Ihr Olivin zeigt sehr häufig die Umwandlung in stark pleochroitischen Iddingsit. Die Augite sind meist mit blaßgrauer Farbe durchsichtig. Man vermißt an ihnen in der Regel die rötliche Tönung, die beim Hochwartgestein die Regel ist. Auch die knäuel- und sternförmige Verwachsung spielt hier kaum eine Rolle; doch treten die kleineren Individuen gern zu Häufchen zusammen. Der Augit ist stets idiomorph. Er tritt häufig als Einschluß im Plagioklas auf oder ragt seitlich in die Plagioklasleisten hinein, die dadurch ein zerhacktes Aussehen haben. Apatit in zierlichen Säulchen ist stets vorhanden und tritt als Einschluß im Plagioklas und im Glase auf. Erz ist nicht sehr reichlich ausgeschieden. Es ist vorwiegend Magnetit in großen Kristallen, die bis zu 0,2 mm Durchmesser haben. Der Magnetit umschließt sehr häufig Augit, aber auch nicht selten Plagioklasleistchen

oder ist gegen Augit und Plagioklas xenomorph und zeigt dann zerhackte Umrisse. Das Wachstum des Magnetits muß also bis in die letzten Stadien der Verfestigung gedauert haben. In manchen Schliffen ist auch ziemlich viel Ilmenit in schmalen Leistchen vorhanden, in andern fehlt er völlig.

Der Plagioklas tritt meist in großen bis 0,6 mm langen Leisten auf und ist entschieden jünger als der Augit. Im Gegensatz zum Hochwarttypus ist hier stets farbloses Glas vorhanden, das in manchen Schliffen (z. B. am Küppchen nördlich vom Pfahlgraben) stark vorherrscht, während der Plagioklas zurücktritt. Dieses Glas ist indes häufig zeolithisiert. Nur diese Partien liefern mit Salzsäure Kieselgallerte, die frischen bleiben unangegriffen. Man vergleiche Tafel II, Fig. 2.

d) Die körnigen Leuzitbasanite.

Ein schöner Leuzitbasanit, der ganz die Struktur des Watzenborner Typus hat, steht in einem Steinbruch beim Schnittpunkt der Lich—Butzbacher Bahn mit der Straße von Lich nach Eberstadt an. Er hat anamesitisches Korn; in den oberen verwitterten Lagen zeigen sich zahlreiche weiße Flecken von etwa 2 mm Durchmesser und kokkolithartiger Zerfall.

Der Olivin ist in großen korrodierten Körnern zahlreich vorhanden. Der Augit tritt in einer Generation großer, oft knäuelförmig verwachsener rötlicher Individuen auf. Der Magnetit bildet große, spärlich über den Schliff verteilte Kristalle, die manchmal kleine Augite umwachsen und dadurch zerhackt erscheinen. Einzelne Ilmenitlamellen sind vorhanden; auch ist Biotit in kleinen Fetzen vertreten.

Olivin, Augit und Erz liegen in einem reichlich vorhandenen farblosen Grundteig, der die bald engen, bald weiten Räume zwischen den älteren Gemengteilen ausfüllt. Im polarisierten Licht erkennt man, daß diese farblose Masse aus Plagioklas, Leuzit und zeolithischen Zersetzungsprodukten besteht.

Der Plagioklas ist nur in geringer Menge vorhanden. Er tritt in Individuen mit breiten Zwillingslamellen auf, die xenomorphe Begrenzung zeigen. Die Feldspäte werden nie so groß wie beim Watzenborner Typus; auch umwachsen sie den Augit nur selten poikilitisch. Fast stets sind sie von zahlreichen Interpositionen erfüllt: Apatit in zahl-

reichen langen oft ziemlich breiten Säulchen (bis zu 0,4 mm lang und 0,06 mm breit) und Haufwerken von Erzmikrolithen. Letztere bestehen aus kleinen graden oder wenig gekrümmten Stäbchen, die meist zu dicht gelagerten büschel- oder ährenförmig angeordneten Aggregaten vereinigt sind und die Feldspäte oft völlig undurchsichtig machen. Die breiten Apatitleisten sind, wo sie mit Augit in Berührung kommen, xenomorph gegen ihn und somit jünger als er.

Der größte Teil des farblosen Grundteiges besteht aus Leuzit. Er ist an seinem niedrigen Brechungsexponenten und den schwach doppelbrechenden sich unter verschiedenen Winkeln schneidenden Systemen von polysynthetischen Zwillingslamellen gut kenntlich. Meist ist er völlig klar und von zahlreichen unregelmäßigen Sprüngen durchzogen. Hier und da umschließt er Apatitsäulchen, selten Erzmikrolithen. Im übrigen ist er frei von kleinen Interpositionen, insbesondere fehlen ihm die sonst so charakteristischen Einschlußkränzchen. Stets ist er völlig xenomorph. Er tritt als Füllmasse zwischen den älteren Gemengteilen auf und umwächst sie in großen Individuen poikilitisch. Er erweist sich somit deutlich als jünger wie Olivin, Augit, Erz und Apatit und scheint sich etwa gleichzeitig mit dem Plagioklas abgeschieden zu haben. Bei manchen vollkommen isotropen Partien des Grundteiges ist es unmöglich zu entscheiden, ob Leuzit oder farbloses Glas vorliegt. Fig. 3 auf Tafel II soll das Auftreten des Leuzits in diesem Gestein veranschaulichen.

Zeolithbildung ist in diesem Gestein recht häufig. Sie beginnt an den Sprüngen des Leuzits, bleibt auf deren Nachbarschaft beschränkt oder überzieht auch größere Partien des Leuzits. Im gewöhnlichen Licht sind solche Stellen getrübt, im polarisierten erweisen sie sich als körnige oder faserige Aggregate. Bei Behandeln des Schliffes mit konzentrierter Salzsäure bleibt der frische Leuzit im Anfang unverändert. Die in Zeolithe umgewandelten Partien dagegen werden angegriffen und färben sich intensiv. Bei längerer Einwirkung der kalten Säure verschwinden die Zwillingslamellen im Leuzit.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit dem soeben beschriebenen hat ein Gestein, das in der Umgebung von Steinbach und Albach öfters auftritt.

Es war im Sommer 1907 gut aufgeschlossen in einem im Dorfe Steinbach am Brandweiher abgeteuften Schacht. Der Strom wurde dort bis auf die Unterfläche durchschlagen. Es steht ferner, plattig

abgesondert, am Nordwestfuß des Mühlberges, sowie an der Nordostseite des Wiebel bei Albach an und wurde auch unter dem Alluvium in der zwischen Mühlberg und Wiebel gelegenen Rinne angetroffen, als man dort im Jahre 1907 Quellen für die Wasserversorgung von Lich faßte.

Das Korn ist ebenfalls anamesitisch, doch noch etwas feiner als bei dem Gestein vom Engelschen Steinbruch an der Bahn Lich—Butzbach. Im angewitterten Zustand bedeckt es sich mit zahlreichen weißen Pünktchen, deren Durchmesser 1 mm nie übersteigt.

Auch bei ihm ist ein farbloser Grundteig vorhanden, in dem der Olivin, der oft knäuelförmig verwachsene rötliche Augit und die spärlichen großen Magnetitkriställchen liegen.

Ein Teil dieses Grundteiges erscheint stark getrübt von zahlreichen Entglasungsprodukten: Magnetitskeletten, opaken Körnchen und Stäbchen, welch letztere häufig zu dichten Büscheln vereinigt sind, sowie parallel gelagerten Olivinnädelchen und Apatit; ein anderer Teil ist ganz frei von solchen Entglasungsprodukten und völlig klar; manchmal aber sind in ihm eigentümliche zackelige, hin- und hergebogene Erzlamellen eingewachsen.

Der erstgenannte Anteil besteht, wie man im polarisierten Licht erkennt, aus Plagioklas und Glas, der andere muß als Leuzit angesprochen werden.

Plagioklas ist in diesem Gestein nicht sehr häufig. Meist tritt er in xenomorphen, leistenförmigen Zwillingen auf, die die älteren Gemengteile poikilitisch umwachsen. Die Individuen sind manchmal gebogen und zeigen hier und da Neigung zu divergentstrahliger Anordnung. Fast stets ist der Plagioklas gespickt mit zahlreichen Apatitnadeln und durchwachsen von schwarzen Trichiten in büschel- und ährenförmiger Anordnung.

Das Glas ist farblos oder blaßgelblich und häufig völlig getrübt von den zahlreichen oben erwähnten Entglasungsprodukten.

Das als Leuzit angesprochene Mineral ist stets vollkommen klar und farblos und von unregelmäßigen Sprüngen durchsetzt. Es ist völlig isotrop und schwächer lichtbrechend als Kanadabalsam. Meist erscheint es in rundlichen Flecken von 0,3—0,5 mm Durchmesser, die sich im gewöhnlichen Licht vom Glas und im polarisierten auch vom Feldspat gut abheben. Wo das Mineral mit dem Glas in Be-

rührung tritt, zeigt es idiomorphe reguläre Begrenzung, die an das Deltoidikositetraëder erinnert. Da es aber niemals vollkommen frei im Glase schwimmt, tritt der Idiomorphismus immer nur einseitig auf. Dem Augit gegenüber ist es stets xenomorph; es umschließt ihn nicht selten, sowie auch hie und da ein Magnetitkorn.

Häufig liegen mehrere Individuen nebeneinander, entweder in gerader Reihe oder zu einem Haufwerk vereinigt, das in der Regel aus drei Einzelkriställchen besteht. Diese Anhäufungen sind nur dann als solche kenntlich, wenn eine dünne Glashaut zwischen den Individuen vorhanden ist oder einige kleine Augitchen. Selten findet man um den Mittelpunkt eines Individuums herum eine Anzahl kleiner Augitchen angehäuft, die roh die Form eines Kranzes zeigen. Nicht selten tritt dagegen das bereits erwähnte, in zackeligen Leisten ausgebildete Erz als Einschluß auf. Die Stäbchen sind zu parallelen Systemen angeordnet, die je nach der Lage des Schnittes unter verschiedenen Winkeln gegeneinander abstoßen; hier und da ist auch eine radiale Anordnung roh angedeutet. Fig. 4 auf Tafel II zeigt die Verteilung des farblosen Grundteiges und die Anordnung der opaken Mikrolithen in dem als Leuzit angesprochenen Mineral.

Leuzit und Plagioklas treten nur selten in Berührung miteinander. Man hat an solchen Berührungsstellen manchmal den Eindruck, daß der Plagioklas dem Leuzit gegenüber xenomorph, also jünger als dieser sei; doch ist eine Entscheidung unmöglich.

Auch das Studium der Stromunterfläche, die aus dem Schacht in Steinbach erlangt worden war, kann hierüber keine klare Auskunft bieten.

An der genannten Unterfläche war das Gestein stark verwittert. Der Olivin war opalisiert. Der Leuzit teils getrübt, teils in einen Zeolith umgewandelt, der ganz ähnlich dem S. 380 als Gismondin beschriebenen ist.

Nach dem Behandeln mit Salzsäure und dem Einlegen in ein Farbbad zeigt es sich, daß das oben erwähnte getrübte Glas gelatinöse Kieselsäure abgeschieden hat, während der Plagioklas und der Leuzit nicht angegriffen worden sind.

Was das **geologische Auftreten** anlangt, so ist zu erwähnen, daß die körnigen Basalte bis jetzt nur in Form von Strömen und Decken beobachtet worden sind, die meist älter sind als die Trappge-

steine. Doch fehlen sie auch im Hangenden derselben nicht ganz, wie z. B. am Licher Berg bei Burkhardsfelden und in der Umgegend von Allertshausen.

In den Decken von der Hohen Warte und von Watzenborn bleiben die Typen in allen Teilen ziemlich konstant, ebenso in der Decke westlich von Steinbach. In dem Waldgebiet südlich von Dreihausen und Leidenhofen wechseln sie dagegen sehr häufig, wie S. 383 genauer ausgeführt ist.

B. Die Trappgesteine.

Alle Gesteine dieser Gruppe, die in unserem Gebiet fast ausschließlich in Stromform auftreten[1]), sind in unverwittertem Zustand durch einen hohen Gehalt an Kieselsäure wohl charakterisiert. Im Dünnschliff zeigen sie als weiteres konstantes Merkmal als Erzgemengteil Titaneisen, das entweder ausschließlich auftritt oder doch den Magnetit an Menge übertrifft. Die übrigen Eigenschaften, so insbesondere Korngröße, Porosität, Farbe und mikroskopische Struktur sind einem starken Wechsel unterworfen. Infolgedessen ist die Erkennung dieser Gesteine in manchen Fällen im Felde recht schwierig. Hierzu kommt noch, daß die glasigen und glasreichen Randbildungen der Ströme in der Regel ein ganz anderes Aussehen haben als das Hauptgestein.

Nach der mikroskopischen Struktur lassen sich, wie bei den basischen Basalten, zwei Haupttypen unterscheiden, nämlich:

1. Trappgesteine mit porphyrischer Struktur,
2. Trappgesteine mit körniger Struktur.

Aus Zweckmäßigkeitsgründen und wegen ihrer größeren Bedeutung betrachten wir die zweite Gruppe zuerst.

1. Die Trappgesteine mit körniger Struktur.

(Vergl. die Bauschanalysen 35–42 und die Kieselsäurebestimmungen 32–36.)

a) Gesteine mit grobem Korn, wie es den Doleriten der älteren Autoren zukommt, treten in unserem Gebiet nur vereinzelt auf.

[1]) Man kennt bis jetzt nur den einen Gang am Ziegenberg bei Allendorf.

Das einzige bekanntgewordene Vorkommen liegt am rechten Ufer der Andrift, eines linken Zuflusses des Krebsbaches, 200 m oberhalb der Einmündung einer kleinen Rinne nahe am Westrande des Blattes Londorf—Lumda. Es ist ein Gestein mit feinen, ungleich verteilten Poren. Mit bloßem Auge erkennt man zahlreiche stahlblaue Blättchen von Titaneisen, dünne, glasglänzende Plagioklaslamellen und gelblichen Augit. Die Titaneisen- und Plagioklaskristalle haben in der Richtung ihrer größten Ausdehnung Durchmesser von 4—5 mm. Die Augite, die nur in xenomorphen Körnern auftreten, erreichen dagegen höchstens 2 mm. Zwischen den Gemengteilen liegt reichlich schwarzes, schimmerndes Glas.

U. d. M. zeigt sich, daß dies Gestein frei von Olivin in großen Kristallen oder Korrosionsresten ist; seine ehemalige Existenz wird auch durch keine Verwitterungsprodukte angedeutet. Die breiten und langen Lamellen des Titaneisens gehen gleichmäßig durch Augit, Plagioklas und Glas hindurch. Es ist also hier als älteste Ausscheidung anzusehen. Plagioklas und Augit erscheinen als gleichzeitige Bildungen. In idiomorpher Gestaltung erscheinen sie nur, wenn sie frei ins Glas hineinragen. Wo sie miteinander in Berührung treten, haben sie sich gegenseitig in der Ausbildung gehindert. Höchst charakteristisch ist die mikropegmatitische Verwachsung beider Gemengteile, wie sie auf Tafel II in Fig. 5 dargestellt ist. Zahlreiche kleine, zerhackt aussehende Augite, die sich durch einheitliche Auslöschung als Teile eines großen Individuums zu erkennen geben, sind mit dem Plagioklas in derselben Weise verwachsen, wie der Quarz mit dem Feldspat in den Pegmatiten der Granite. A. SCHWANTKE hat die gleiche Erscheinung aus dem Dolerit des Hohen Berges bei Ofleiden beschrieben und abgebildet[1]). Auch die am gleichen Orte erwähnte Zwillingslamellierung in zwei zueinander senkrechten Richtungen kommt hier vor. Das an sich klare dunkelbraune Glas, das alle Räume zwischen den übrigen Gemengteilen anfüllt, ist durch zahllose Mikrolithen getrübt. Letztere gehören einem gelblichen, grad auslöschenden Mineral an, das vielleicht Olivin ist. Die Kriställchen treten gern in Parallelstellung oder zu Gebilden von der Form eines Doppelkammes zu-

[1]) A. Schwantke, Die Basalte der Umgegend von Homberg an der Ohm usw., Neues Jahrb. f. Min.. usw., Beil.-Bd. 18 (1904), S. 516, 517.

sammen. Winzige Magnetitkriställchen treten in enger Verbindung mit diesem Mineral auf. Sie erscheinen in regelmäßigen Abständen an es angelagert. Einzelne größere Apatite werden gleichfalls in dem Glase sichtbar.

Dies Gestein bildet jedenfalls keinen selbständigen Körper; denn in seiner unmittelbaren Nähe stehen Trappgesteine an, die den gewöhnlichen, im folgenden zu beschreibenden Typen angehören. Es ist also wohl als lokale Ausbildungsform von ihnen anzusehen.

b) Steinheimer und Londorfer Typus. Der größte Teil der Trappgesteine mit körniger Struktur ist in zwei Typen ausgebildet, die auf den ersten Blick einen sehr verschiedenen Eindruck machen, und zwar sowohl im Anstehenden wie im Handstück. Die mikroskopische und chemische Untersuchung lehrt indes, daß die Differenz nicht so groß ist, wie sie zu sein scheint. Aus diesem Grunde dürfte sich auch die gleichzeitige Behandlung beider Typen empfehlen. Der eine hat seinen charakteristischen Vertreter in dem bekannten Lungstein oder Dolerit von Londorf; ich möchte ihn deswegen den Londorfer Typus nennen. Der andere gleicht vollkommen den Anamesiten des unteren Maintales, die in der Nähe von Steinheim bei Hanau gut aufgeschlossen sind; er möge deswegen Steinheimer Typus heißen.

Beide Gesteine haben in der Regel ein feines anamesitisches Korn, das die Identifizierung der einzelnen Gemengteile mit bloßem Auge nicht mehr zuläßt. Nur in angewittertem Zustand treten die Plagioklase durch ihre mattweiße Färbung hervor. In manchen sehr porösen Partien des Gesteins vom Londorfer Typus und besonders in dessen Blasenzügen treten die Gemengteile mit größeren Dimensionen auf und ragen frei in die Hohlräume hinein oder werden bei denselben Größenverhältnissen besser sichtbar, weil sie frei auskristallisiert sind. Anderseits sind die glasreichen Abänderungen dieser beiden Typen meist vollkommen dicht und je nach der Menge des vorhandenen Glases mehr oder weniger glänzend.

Das Gestein vom Steinheimer Typus ist, abgesehen von den Außenflächen und den Blasenzügen, meist völlig kompakt und in frischem Zustande schwarz gefärbt. Auf den Bruchflächen sieht man zahllose glänzende Flächen der Augite, während sich der reich-

lich vorhandene Feldspat wegen seiner vollkommenen Farblosigkeit und Durchsichtigkeit weniger bemerklich macht. Im angewitterten Gestein dagegen ist er mattweiß und weniger durchsichtig; dadurch fällt er mehr ins Auge und verleiht dem Gestein eine hellere Farbe. An vielen Orten treten auch im frischen Gestein zahlreiche unregelmäßig begrenzte Flecke von 1—2 mm Durchmesser und darunter auf, die von einem Zeolith herrühren, der im engsten Verband mit dem Gestein steht. Er kommt an vielen Punkten in so gleichmäßiger Verteilung durch das ganze Gestein hindurch vor, daß ihm die Rolle eines wesentlichen Gemengteils zuzukommen scheint. Bei größeren Dimensionen der Zeolithflecke erscheint das Gestein weiß gefleckt auf schwarzem Grunde (z. B. im Steinbruch am Keutskippel bei Allertshausen); sinkt der Zeolith dagegen zu fast mikroskopischer Kleinheit herab, so nimmt das Gestein eine grauweiße Färbung (z. B. auf der Platte südöstlich von Watzenborn) an. Eingehender wird diese Erscheinung weiter unten in einem besonderen Abschnitt zu behandeln sein.

Das Gestein vom Londorfer Typus ist nie durchaus kompakt, sondern weist bei genauer Betrachtung zahlreiche winzige Hohlräume von unregelmäßiger Begrenzung auf, in die die Gemengteile mit freien Enden hineinragen. Infolgedessen fühlt sich das Gestein rauh an. Auch seine ausgezeichnete Verwendbarkeit als Haustein hängt mit dieser Eigenschaft zusammen. Außerdem enthält es zahlreiche erbsen- bis walnußgroße rundliche oder langgezogene Blasenräume, die unregelmäßig im Gesteinskörper verteilt sind. Sie fehlen in manchen Partien ganz, treten gern zu Blasenzügen zusammen und häufen sich in einzelnen Stromteilen derart, daß das Gestein ganz kavernös wird. Die Farbe ist meist heller als beim Steinheimer Typus, nämlich grau, weißlich oder bläulich. Die hellere Färbung kommt von den zahlreichen, fast in jeden Hohlraum hineinragenden kleinen Feldspätchen und von einem blaßbläulichen Verwitterungsprodukt, das in ganz dünner Schicht die Hohlräume und auch oft die in ihnen sitzenden Kriställchen überzieht. Auch eine ebenfalls auf Verwitterung zurückzuführende rötliche Tönung ist nicht selten.

Wegen der großen Porosität haben die Atmosphärilien zahlreiche Angriffspunkte, und man findet infolgedessen das Gestein weit häufiger im angewitterten Zustand als im frischen.

Die glasreichen Abänderungen beider Gesteine sind nur bei beginnender Verwitterung gut kenntlich und mit Sicherheit von derselben Fazies der Basalte durch ein schmutzig grüngelbes Verwitterungsprodukt des Glases zu unterscheiden, das bei diesen fehlt. Die eigentlichen tiefschwarzen und stark pechglänzenden Oberflächengläser sind meist von einer dünnen schmutzig gelbgrauen oder ziegelroten Schicht einer palagonitartigen Substanz überzogen, die ein Umwandlungsprodukt des Glases ist. Von den ähnlich aussehenden Oberflächengläsern der Basalte i. e. S. unterscheiden sie sich auch makroskopisch schon dadurch, daß außer dem Olivin nur Plagioklas, nie Augit, der diesen Gläsern fehlt, ausgewittert ist.

Diese Stromoberflächen, wie auch die Unterflächen, haben ein höchst charakteristisches Aussehen. Sie bilden sehr häufig jene bekannten wulstigen, strickförmig gedrehten oder in Gestalt von Zungen geflossenen, gekröseartig aussehenden Oberflächenformen, die beim Fließen zäher Flüssigkeiten häufig beobachtet werden können und mit den Fladenlaven rezenter Vulkane vollkommen identisch sind. Die gasreichen Laven, aus denen die Gesteine vom Londorfer Typus entstanden sind, scheinen besonders zu dieser Ausbildung ihrer Grenzflächen geneigt zu sein. Durch die fast stets vorhandene äußerliche Rotfärbung fallen sie besonders auf. Sie können bei Londorf und Beuern, am Kernberg bei Großen-Buseck und an zahlreichen anderen Orten in vortrefflicher Ausbildung gesammelt werden. Seltener erscheinen die Oberflächen in Form zugerundeter unebener Enden der Säulen, wie das bei den körnigen Basalten die Regel ist.

Auf Tafel III ist in Fig. 5 ein Teil einer solchen Stricklava von Beuern in natürlicher Größe dargestellt.

Fig. 1 auf Tafel IV gibt eine Gruppe von am gleichen Ort gesammelten Lavatropfen ebenfalls in natürlicher Größe wieder. Sie sind dadurch entstanden, daß durch die Bewegung des Stromes ein Zusammenschieben der den größten Teil des Bildes einnehmenden Schlacke stattfand. Hierdurch wurde die zwischen ihnen noch vorhandene zähflüssige Lava herausgepreßt und trat in Form von Tropfen in einen Hohlraum aus. Der linke Tropfen ist noch im Entstehen, der rechte ist schön ausgebildet, der mittlere leider abgebrochen.

Für die mikroskopische Betrachtung empfiehlt es sich, die einzelnen Stadien des Kristallisationsprozesses eines Ergusses in der

Richtung von außen nach innen zu verfolgen, also zuerst die glasreiche und dann die steinige Ausbildungsweise beider Typen zu betrachten.

α) Die glasreiche Ausbildungsweise. Das Oberflächenglas wird mit gelber Farbe durchsichtig, ist vollkommen homogen und isotrop. Es ist von zahlreichen, ganz unregelmäßig verlaufenden Kontraktionssprüngen durchzogen, die nach außen hin sich so sehr häufen, daß die Stücke beim Schleifen leicht auseinandergehen. In dem Glase ist keine Spur von Erz oder Apatit ausgeschieden, ebenso fehlt der Augit vollständig. Die einzigen, aber dünn gesäten Einsprenglinge sind Olivin und Plagioklas. Diese äußerste Zone ist in der Regel nur wenige Millimeter dick. Geht man ein wenig weiter nach innen, so sieht man, daß um jedes einzelne Feldspatindividuum, niemals aber um die Olivine, sich eine dunkelbraune undurchsichtige Wolke gebildet hat, die aus einem ungemein dicht gelagerten, auf den Kristallflächen senkrecht stehenden Faserwerk besteht. Auch bei stärkster Vergrößerung und unter Anwendung des Gipsblättchens gelang es nicht, eine Wirkung der einzelnen Fasern auf das polarisierte Licht festzustellen. Fig. 6 auf Tafel II zeigt ein solches Glas mit Olivin und zahlreichen von der dunklen Wolke umgebenen Plagioklasen. Wenige Millimeter weiter beobachtet man, daß dies Faserwerk nun den ganzen Schliff überzieht. Es hat an diesen Stellen eine lebhafte Feldspatbildung stattgefunden, was man an dem Vorhandensein gegabelter Wachstumsformen und zahlloser winziger Feldspatleistchen erkennt. Um jedes noch so kleine Leistchen bildet sich aber der erwähnte Saum. Die einzelnen Mäntel berühren und durchkreuzen sich gegenseitig und erfüllen alles mit einem wirren undurchsichtigen Filz, aus dem nur die Feldspäte und Olivine hervorleuchten. Dieses Stadium ist manchmal schon in einer Entfernung von 1 cm von der Oberfläche aus erreicht. In noch größerer Entfernung ist das Glas vollkommen schwarz und schlackig und infolgedessen völlig undurchsichtig geworden. Die zahlreichen Feldspäte zeigen dieselben Eigentümlichkeiten wie bei dem vorher geschilderten Stadium. Sie führen oft rechteckige Einschlüsse des schlackigen Glases, die von der Feldspatsubstanz rahmenförmig umwachsen sind. Auf diese Erscheinung hat bereits A. Streng[1]) hin-

[1]) A. Streng, Über den Dolerit von Londorf. Neues Jahrb. 1882, II., S. 212 f.

gewiesen; M. BAUER[1]) hat sie an niederhessischen Basalten eingehend beschrieben. Fig. 7 auf Tafel II stellt dies schwarze schlackige Glas mit den in ihm ausgeschiedenen Feldspäten dar.

Die oben erwähnte Trübung des Glases um die Feldspäte herum und die weitere Erscheinung, daß es schließlich ganz schwarz und schlackig wird, erklärt sich vielleicht dadurch, daß mit zunehmender Abscheidung der feldspatbildenden Moleküle das Magma seine Lösungsfähigkeit für das Eisen verliert. Dies ist um so wahrscheinlicher, als bei beginnender Abscheidung des Erzes und des eisenhaltigen Augits das Glas sich allmählich wieder klärt und schließlich mit blaßbräunlicher Farbe wieder durchsichtig wird.

Gelegenheit zum Studium dieser Erscheinungen hat man überall da, wo die Oberflächenformen der Trappgesteine auftreten. Häufig ist auch nur das zuletzt beschriebene Stadium der Entglasung ausgebildet, besonders gern bei fehlender Fladen- und Wulstbildung und an Kontaktstellen. So z. B. am Kontakt des Trapps gegen Tuff an der Südseite der Straße von Watzenborn nach Garbenteich, den letzten Häusern gegenüber. Anderseits legt manchmal die große Verbreitung der Lesesteine der letztgenannten Ausbildungsform die Vermutung nahe, daß ein ganzer, wenn auch wenig mächtiger Strom ausschließlich aus diesem glasigen Trapp besteht. Diese Möglichkeit liegt vor für das Südgehänge des Burghains bei Beuern.

β) Die normale Ausbildungsweise. Im Hauptgestein der Ströme tritt der Olivin vorwiegend in beliebig begrenzten, durch die magmatische Korrosion ihrer ursprünglichen Kristallform beraubten Körnern auf; manchmal tritt er stark zurück und kann dann, wenn er total verwittert ist, leicht übersehen werden. Zu den oben bereits genannten Gemengteilen tritt noch der Augit und das Titaneisen und untergeordnet etwas Magnetit oder Titanomagnetit hinzu. Der Gehalt an Glas ist in vielen Fällen bedeutend, oft aber ist es bis auf den letzten Rest aufgezehrt. Es sind alle Übergänge von hypokristallinkörnigen zu holokristallinkörnigen Gesteinen vorhanden. Beim Londorfer Typus zeigt sich nicht selten eine Neigung zu porphyrischer Ausbildung, die durch die Größe der Olivine und einzelner Augitkristalle erster Generation hervorgerufen wird.

[1]) M. Bauer, Beiträge zur Kenntnis der niederhessischen Basalte. Sitz.-Ber. d. K. pr. Ak. d. Wissensch., Berlin 1900, II., S. 1027 u. 1028.

Der Londorfer Typus[1]) charakterisiert sich besonders durch einen stets reichlichen Olivingehalt und die gesetzmäßige Verwachsung dieses Minerals mit dem Titaneisen, das in vielen Vorkommen sehr stark vertreten ist. Auch zeigt der Olivin fast durchgehends eine rotbraune Färbung, die sich entweder auf den ganzen Kristall gleichmäßig erstreckt, oder einen farblosen rundlichen Kern übrig läßt. Häufig macht sich ein zonarer Bau bemerklich, indem Schichten mit verschieden starker Rötung untereinander und mit farblosen abwechseln. Diese Umwandlung muß, wie bereits S. 350 hervorgehoben wurde, an eine bestimmte chemische Zusammensetzung des Olivins gebunden sein.

Der Augit tritt vorwiegend in einer Generation kleiner Kriställchen oder in unregelmäßigen Körnchen, deren Konturen durch die Feldspäte gegeben sind, auf, und man erkennt dann mit Sicherheit, daß er jünger ist als die Plagioklase. In manchen Fällen ist jedoch ein Teil des Augits gleichaltrig oder gar älter als der Feldspat. Er tritt dann in schmalen idiomorphen, meist verzwillingten Nadeln auf, die länger sind als die Feldspäte. Diese Augitnadeln finden sich z. B. in dem Gestein eines kleinen Steinbruches am Wege von Leihgestern nach dem Hungerhof am Obersteinberg.

Sehr bemerkenswert ist ferner das Vorkommen von rhombischem Pyroxen in einigen hierher gehörigen Gesteinen. In manchen Gesteinen tritt der Enstatit gern in langen und breiten quergegliederten Rechtecken auf, die sich als Schnitte parallel oder schräg zur Achse c erweisen. An den Rändern, und am meisten an den Enden der Vertikalachse, sind die Kristalle angegriffen. Sie sind dann getrübt, voller Sprünge und zum Teil auch korrodiert. Öfters fällt auch eine Verbiegung der Kristalle auf. An den korrodierten Enden hat sich oft monokliner Augit in kleinen Kriställchen derart angesiedelt, daß die c-Achsen beider Pyroxene parallel laufen. Auch im Inneren der Kristalle ist hier und da monokliner Augit in gleicher Orientierung eingelagert. Besonders auffallend ist die Tatsache, daß der Enstatit nur in glasreichen Gesteinen vorkommt. Er scheint dieselbe Rolle zu spielen wie der Olivin. Denn er tritt wie dieser nur in einer Generation

[1]) Bezüglich aller Einzelheiten sei auf die Arbeit von A. Streng, Über den Dolerit von Londorf verwiesen. Dort findet man insbesondere auch die Partialanalysen des Oberflächenglases, seines palagonitischen Verwitterungsproduktes und der hauptsächlichsten Gemengteile des Gesteins. Vergl. auch Tafel II, Fig. 8.

großer Individuen auf. Diese Tatsache, die oben erwähnte Korrosion und die Neubildung von monoklinem Pyroxen weisen darauf hin, daß er mit diesem zu den ältesten Ausscheidungen des Magmas gehört und nur in der Tiefe bestandfähig ist.

Die wichtigsten Vorkommen liegen am Reisberg bei Großen-Buseck, am Gipfel des Hohen Roth bei Steinbach, in dem Gestein mit stengligem Augit am Wege von Leihgestern nach dem Hungerhof, am vorderen Lindenberg bei Steinbach, an der Nordostseite der Platte bei Garbenteich. Fig. 2 auf der Tafel III zeigt einen Dünnschliff mit Enstatit aus einem kleinen Steinbruch am Wege von Leihgestern nach dem Hungerhof. Eine Gruppe von großen Enstatitkristallen, darunter ein knieförmiger Zwilling, nimmt fast das ganze Gesichtsfeld ein.

Die bekannten Gesteine von Londorf und Beuern und viele andere enthalten kaum eine Spur von Glas; in anderen, z. B. am Südwestfuß des Ruhberges bei Garbenteich, am Gipfel des Helgesberges bei Oppenrod, in Burkhardsfelden am Ausgang nach Hattenrod und an anderen Orten, liegt ziemlich viel glasige, von zahlreichen Titaneisennädelchen und undefinierbaren Pünktchen völlig getrübte Zwischenklemmungsmasse. Bei diesen Typen fällt dann auch die Intersatalstruktur mehr ins Auge als bei den holokristallinen.

Bei dem Steinheimer Typus fällt vor allem auf, daß der Olivin fast nie die oben erwähnte Rotfärbung zeigt, sondern häufig restlos in einen faserigen Serpentin umgewandelt ist. Das Titaneisen tritt meist in spärlichen, aber langen und breiten Leisten auf. Kaum je nimmt es die Gestalt jener zierlichen, mit dem Olivin verwachsenen Nadeln an, die beim Londorfer Typus die Regel bilden. Die Struktur ist oft ausgezeichnet ophitisch. Große Augitindividuen umschließen kleinere Feldspäte vollständig und füllen die zwischen großen Feldspatleisten liegenden eckigen Felder aus. Der so ausgebildete Augit ist dann vollkommen xenomorph und sicher jünger als der Feldspat. Man vergleiche Tafel III, Fig. 1. Fast immer ist in den Zwickeln zwischen den Feldspäten ein Glasrest vorhanden. Das Glas ist meist blaßbräunlich gefärbt und hat etwa die Farbe von stark verdünnter Sepia, selten ist es blaßgrünlich oder fast farblos. Im ersten Falle ist es vollkommen isotrop, in den beiden letzten Fällen erweist es sich bei starker Vergrößerung im empfindlichen Gesichtsfeld als etwas aggregat-polarisierend, ist also bereits angewittert. Meist ist es ganz

erfüllt mit den verschiedensten Kristalliten. Zahlreiche Apatitnädelchen, die oft untereinander parallel sind und oft von winzigen Körnchen getrübt sind, durchspicken es; dazu kommen zierliche Stäbchen von Titaneisen, kleine Oktaëderchen von Magneteisen und oftmals eine völlige Überstäubung mit kleinsten Erzkörnchen. Ebenso sind kleine Feldspatskelette mit rahmenförmigem Bau und Glaseinschlüssen von der Form des Wirtes in manchen Präparaten vorhanden. Am schönsten zeigt die letztgenannten Erscheinungen das Gestein vom Ziegenberg bei Allendorf. Neben dem Glas findet sich sehr oft dasselbe grüne, manchmal auch gelbliche serpentinöse Produkt, das auch an Stelle des Olivins tritt. Es füllt hie und da runde Blasenräume aus, ist also dann sicher ein Infiltrationsprodukt. Meist aber tritt es als Ausfüllung unregelmäßiger Räume auf und umhüllt die in jene hineinragenden Kristalle, oder es füllt die Zwickel zwischen den Plagioklasen aus, so daß die Annahme berechtigt erscheint, es sei aus dem Glase durch Zersetzung hervorgegangen.

Von konzentrierter kalter Salzssäure werden die nicht verwitterten Gläser dieser beiden Typen im Schliff nicht angegriffen. Diese Erfahrung wurde nicht bloß bei dem gelben Glase der glasigen Oberflächen und bei dem schwarzen schlackigen Glase der glasreichen Fazies gemacht, sondern auch bei den in Zwickeln zwischen den Feldspäten der normalen Gesteinsfazies auftretenden noch frischen Glasresten.

Die Plagioklase der körnigen Trappgesteine sind zuerst von A. STRENG genauer untersucht worden, und zwar an dem Gestein von Londorf[1]). Er fand, daß die in die Hohlräume der Blasenzüge frei hineinragenden und die aus dem Oberflächenglas herauspräparierten größeren Kristalle entweder schmale nach a verlängerte Nadeln sind, die von den Flächen 0P, $2P\bar{\infty}$ und $\infty P\breve{\infty}$ gebildet werden, oder dünne Tafeln nach $\infty P\breve{\infty}$, die begrenzt sind von 0P und $P\bar{\infty}$ oder von 0P, $P\bar{\infty}$ und $2P\bar{\infty}$.

An Zwillingsgesetzen stellte er fest das Albitgesetz, das Karlsbader Gesetz, meist in Verbindung mit dem Albitgesetz, und das Periklingesetz, ebenfalls in Verbindung mit dem Albitgesetz.

---

[1]) Neues Jahrb. f. Min. usw. 1888, Bd. II, S. 187—190, S. 213—215 und Tafel XIV, Fig. 1—9.

Zur Bestimmung der Auslöschungsschiefen sind die tafeligen Kristalle, abgesehen davon, daß sie im Dünnschliff nicht häufig auftreten, meist deswegen nicht zu gebrauchen, weil sie wegen der Zwillingsverwachsungen keine scharfe Auslöschung zeigen. Man ist deswegen fast ausschließlich auf die leistenförmigen Durchschnitte angewiesen und kann auch bei diesen, weil die Lamellen fast nie so breit werden, daß die Bisektrizenaustritte beobachtet werden können, nur die Michel-Lévysche Methode anwenden.

Bei der Suche nach Schnitten aus der symmetrischen Zone wurde die Beobachtung gemacht, daß das Albitgesetz das bei weitem häufigste ist. Entweder sind zwei oder mehrere ziemlich gleichbreite Lamellen nach diesem Gesetz verbunden, oder in ein breites Individuum 1 sind eine Anzahl ganz schmale Lamellen 1′ in Albitstellung eingeschaltet, die aber gar nicht immer das Individuum in seiner ganzen Länge durchziehen. Nicht selten sind in eine breitere Lamelle eines Albitzwillings einige schmale Periklinlamellen eingeschaltet. Auch kreuzförmig gestaltete Zwillinge kommen vor, wobei der eine Balken nach dem Albit-, der andere nach dem Periklingesetz verzwillingt ist. Auch das Kreuzalbitgesetz ist nicht selten. Das Karlsbader Gesetz in Verbindung mit dem Albitgesetz zeigt sich in der Regel so, daß nur das Individuum 1 Albitlamellen 1′ enthält, während das zu 1 in Karlsbader Stellung liegende Individuum 2 frei von Albitlamellen ist. Es konnten also auch die konjugierten Auslöschungsschiefen nicht gemessen werden.

STRENG hat die aus den Drusen des Londorfer Gesteins isolierten Plagioklase chemisch untersucht und einen Andesin vom sp. Gew. 2,66 und der Zusammensetzung Ab_2An (59,7% SiO_2) festgestellt, der also nach der in Rosenbuschs Physiographie, 4. Aufl., Bd. I., 2., S. 330, mitgeteilten und von E. A. Wülfing im Zentralbl. f. Min. usw. 1905, S. 745f. berichtigten Tabelle 30—35% Anorthit enthält.

Für die Plagioklase des Hauptgesteins fand er in der symmetrischen Zone dagegen maximale Auslöschungsschiefen von 24—26°, die nach dem bei Rosenbusch am gleichen Orte S. 360 mitgeteilten Diagramm auf einen Plagioklas mit 45% Anorthit hinweisen.

Ich habe in zahlreichen Gesteinen vom Londorfer und Steinheimer Typus die symmetrischen Auslöschungsschiefen von α′ gegen die Trace von 010 bestimmt und fast ausschließlich Maximalwerte

gefunden, die zwischen 25 und 28° schwankten, also nach Rosenbuschs Diagramm S. 360 einen Plagioklas mit 45—50% Anorthit, d. h. einen basischen Andesin anzeigen.

Für die aus dem Oberflächenglas gewonnenen Feldspäte bestimmte STRENG ein sp. Gew. von 2,70—2,72, eine maximale Auslöschungsschiefe von 18—20° auf 010 und durch chemische Analyse die Zusammensetzung Ab_4An_5 (54,06% SiO_2).

Die WÜLFINGsche Tabelle bei Rosenbusch S. 330 weist der chemischen Zusammensetzung nach auf einen Labrador mit 55% Anorthit; dasselbe Resultat ergibt sich aus der Auslöschungsschiefe auf 010 aus dem Diagramm S. 348; nur das von STRENG gefundene sp. Gew. ist für diese Mischung etwas zu hoch.

Die von mir an fünf verschiedenen Vorkommen glasiger Oberflächen gemessenen maximalen Auslöschungsschiefen in der symmetrischen Zone schwanken zwischen 29 und 35°, sind also im Durchschnitt höher als bei dem normalen Gestein und lassen nach dem Diagramm S. 360 auf einen Labrador mit 55—60% Anorthit schließen. Sie stehen also mit den Strengschen Werten in gutem Einklang.

Fassen wir die Resultate dieser Untersuchungen zusammen, so ergibt sich für den Trapp von Londorf folgende Zusammensetzung der Plagioklase:

1. Glasige Oberfläche . Labrador mit . . . . 55% Anorthit
2. Normalgestein . . basischer Andesin mit . 45% „
3. Blasenzüge . . . saurer Andesin mit etwa 35% „ .

Es ergibt sich also, da in dem Glase die Kristallisation in den Anfangstadien stehen geblieben ist und die Lava in der Nachbarschaft der Blasenzüge wegen der durchstreichenden warmen Dämpfe wohl am längsten beweglich geblieben ist, eine zunehmende Azidität der Kalknatronfeldspäte im Laufe des Kristallisationsprozesses.

Auch die Messungen an zahlreichen anderen Trappgesteinen der beiden hier behandelten Typen ergeben ähnliches, nämlich:

1. Glasige Oberflächen . Labrador mit . . . 55—60% Anorthit
2. Normalgesteine . . . basische Andesine mit 45—50% „ .

Jedenfalls geht aus diesen Zusammenstellungen hervor, daß die glasigen Oberflächen der körnigen Trappgesteine einen basischeren Kalknatronfeldspat enthalten als die Normalgesteine. Ob in letzteren

neben dem basischen Andesin wie bei dem Londorfer Gestein ein noch natronreicherer Feldspat vorhanden ist, das freilich kann bei der hier angewandten Methode der Feldspatbestimmung, die ja nur die Maxima der Auslöschungsschiefen benutzen kann, nicht entschieden werden.

Vergleicht man schließlich die für den Kalknatronfeldspat des normalen Trapps gefundenen Werte mit den für die Basalte i. e. S. S. 356, 358 und 374 mitgeteilten, so ergibt sich als wichtiger Unterschied zwischen beiden Gesteinsreihen, daß bei ersteren ein Plagioklas mit mehr wie 50 % Anorthit nicht vorkommt, während bei letzteren Plagioklase mit 60 % und 65 % Anorthit gefunden wurden.

c) Der chabasitreiche Typus.

Eine sehr auffallende und nicht seltene Erscheinung ist ferner das bereits bei der makroskopischen Schilderung der Trappgesteine hervorgehobene Auftreten eines Zeolithes, der die Rolle eines charakteristischen Übergemengteils spielt. Die Gesteine dieser Gruppe haben, abgesehen von dem Zeolith, ganz den Habitus des Steinheimer Typus.

U. d. M. sieht man, daß die Substanz nie in rundlichen Blasenräumen, sondern vorwiegend in miarolithischen Hohlräumen von verschiedenartiger, meist eckiger und durchaus unregelmäßiger Begrenzung abgeschieden ist. Aus den Wandungen dieser Poren ragen häufig die verschiedenen Gemengteile des Gesteins, vorwiegend die Plagioklasleistchen, aber auch die Augite, ferner nicht selten das Titaneisen und manchmal auch der Apatit mit freien Enden heraus oder sind von Wand zu Wand gewachsen und werden von der ausfüllenden Substanz umhüllt. Öfters scheinen sie auch in ihr zu schweben.

Die zeolithische Substanz erfüllt die Hohlräume stets durchaus und erscheint demnach nie anders als in xenomorpher Ausbildung. Sie ist meist vollkommen farblos und durchsichtig, zeigt aber stellenweise auch eine in fleckiger Verteilung sich einstellende Trübung durch eine unbestimmt umgrenzte, in Form von grauen bis bräunlichen Wolken auftretende, nicht näher bestimmbare Substanz, die jedenfalls als ein Verwitterungsprodukt des Zeoliths aufzufassen ist. Stets ist der Zeolith von zahlreichen Sprüngen durchzogen.

Auf Tafel III ist in Fig. 3 das Auftreten des Zeoliths dargestellt. Am Rand des Nordostquadranten liegt ein größerer von dem Zeolith

ausgefüllter Hohlraum, in den einige Plagioklasleistchen hineinragen. Man sieht deutlich die zahlreichen Sprünge und die wolkige Trübung.

Prüft man den Zeolith im Dünnschliff näher, so ergibt sich, daß sein Brechungsvermögen niedriger ist als das des Kanadabalsams. Auch seine Doppelbrechung ist sehr niedrig und in dünnen Präparaten häufig erst nach Einschaltung des Gipsblättchens deutlich wahrnehmbar. Ferner ergibt die Beobachtung im polarisierten Licht, daß die Hohlräume kaum je von einheitlichen Individuen erfüllt werden. Es ist vielmehr fast stets eine ganze Anzahl kleiner, verschieden orientierter Individuen vorhanden, die in meist unregelmäßig und sprungartig verlaufenden, selten in gradlinigen Grenzlinien aneinanderstoßen, so daß das Ganze im empfindlichen Gesichtsfeld einen mosaikartig bunten Eindruck macht. Läßt man eine hauchdünne Haut von starker Salzsäure einige Minuten lang einwirken, so überzieht sich das Mineral mit einem leicht zu färbenden Schleim von Kieselsäure.

Um eine genauere Bestimmung des in Rede stehenden Zeoliths zu erzielen, wurde eine größere Menge des in einem kleinen Steinbruch am Keutskippel nordwestlich von Allertshausen anstehenden typischen zeolithreichen Trapps zu einem Pulver von höchstens 1 bis 1,5 mm Korndurchmesser zerstoßen und der feine beim Trennen hinderliche Staub durch Absieben entfernt. So gelang es, die zum Isolieren des Minerals notwendige, nicht zu feine, aber von Verwachsungen mit anderen Mineralien möglichst freie Korngröße zu erzielen.

Die mechanische Isolierung wurde mit Muthmannscher Flüssigkeit, die mit Äther verdünnt wurde, vorgenommen. Von der leichter auf einem bestimmten spezifischen Gewicht zu haltenden Thouletschen Lösung wurde abgesehen, weil ein Austausch des Kaliums dieser Lösung gegen die Basen des Zeoliths hätte eintreten können und dadurch die chemischen Bestimmungen ungenau geworden wären. Durch mehrmaliges Wiederholen der Operation wurde schließlich eine weiße, von Verwachsungen freie Portion von 1,7 g erzielt, die in Muthmannscher Flüssigkeit vom sp. Gew. 2,1 bis 2,2 schwebte. Sie wurde mit Äther wiederholt ausgewaschen.

Der Brechungsexponent wurde nach SCHROEDER VAN DER KOLK durch Einbetten der Körner in Flüssigkeiten von bekannter Lichtbrechung bestimmt. Es ergab sich, daß er zwischen 1,49 und 1,50 liegt, und zwar etwas näher an der zuletzt genannten Zahl.

Durch Salzsäure ließ sich das Mineral unter Abscheidung von gelatinöser Kieselsäure leicht zersetzen. Nach einer orientierenden mikrochemischen Vorprüfung, die die Anwesenheit reichlicher Mengen von Al_2O_3, CaO und K_2O ergab, wurde zur quantitativen Analyse geschritten. Sie wurde auf der chem. Prüfungsstation für die Gewerbe durch Herrn Dr. STADLER ausgeführt und lieferte folgendes Resultat:

SiO_2	44,36 %
$Fe_2O_3 + FeO$ (als Fe_2O_3 berechnet)	0,16 %
Al_2O_3	20,44 %
CaO	9,86 %
MgO	1,05 %
K_2O	3,85 %
Na_2O	0,69 %
Chem. geb. Wasser	16,77 %
Feuchtigkeit	2,63 %
Zusammen	99,81 %

Über den Gang der Analyse teilte mir der Vorstand der Station, Herr Prof. Dr. SONNE, folgendes mit:

„Da das Material nur in geringer Menge zur Verfügung stand, wurde die Analyse nicht doppelt ausgeführt, und es konnten für die einzelnen Bestimmungen nur 0,4 – 0,8 g Substanz abgewogen werden.

Das dem Pulver noch anhaftende Trennungsmittel wurde durch Trocknen im Wassertrockenschrank bei 90° vollständig entfernt. Die als Feuchtigkeit bezeichnete Wassermenge entwich zwischen 90 und 105°. Das chemisch gebundene Wasser wurde durch kurzes Glühen bestimmt.

Der Zeolith ließ sich durch wiederholtes Abdampfen mit verdünnter Salzsäure (sp. Gew. 1,12) leicht und vollständig zersetzen.

Die Kieselsäure wurde auf die übliche Art abgeschieden und durch Abrauchen mit Fluorwasserstoffsäure auf ihre Reinheit geprüft. Aus der von der Kieselsäure abfiltrierten Flüssigkeit wurde nach Oxydation mit einigen Tropfen 10prozentiger Wasserstoffsuperoxydlösung durch doppelte Fällung mit verdünntem Ammoniak die Tonerde ausgefällt. Der Gehalt der Ammoniakrohfällung an Eisenhydroxyd wurde durch Titration mit Kaliumpermanganatlösung ermittelt.

In dem Filtrate der Ammoniakfällung wurde der Kalk durch doppelte Fällung mit Ammoniumoxalat in bekannter Weise bestimmt.

In der vom Kalziumoxalat abfiltrierten Flüssigkeit entstand auf Zusatz von Natriumammoniumphosphat in stark ammoniakalischer Lösung nach längerem Stehen eine geringe Fällung von Magnesiumammoniumphosphat.

Zur Bestimmung der Alkalien wurde der Zeolith mit Fluorwasserstoffsäure und Salzsäure zersetzt, die Nichtalkalien in üblicher Weise ausgefällt und die Summe der Alkalien in Chloridform gewogen. Das Kali wurde vom Natron in Form von Kaliumplatinchlorid getrennt."

Die optischen Eigenschaften und das spezifische Gewicht unseres Zeoliths verweisen auf Phillipsit oder Chabasit, doch stimmt der beobachtete Brechungsexponent besser für das zuletzt genannte Mineral[1]). Dazu kommt, daß man unter dem Mikroskop an manchen der stets Zwillingsverwachsungen aufweisenden Körnchen die für den Chabasit charakteristische Felderteilung angedeutet sieht, und hie und da auch rhomboëdrische Spaltblättchen wahrnehmbar sind.

Das Ergebnis der Analyse brachte leider keine sichere Entscheidung über die Natur des Zeoliths. Besonders fällt der hohe Gehalt an Alkalien und das Vorwiegen des Kaliums dem Natrium gegenüber auf und erschwert die Benennung des Minerals als Chabasit. Ein eindeutiges Resultat konnte aber auch von der Analyse gar nicht erwartet werden.

Denn selbst wenn die Substanz von anhaftenden anderen Gemengteilen, insbesondere auch von Feldspat ziemlich frei war, so konnte sie doch von den sehr häufigen, im Mikroskop trüb und bräunlich erscheinenden unbestimmbaren Umwandlungsprodukten durchaus nicht befreit werden. Daß der Chabasit sehr leicht solchen sekundären Umwandlungen unterliegt, hat schon A. STRENG[2]) beobachtet.

Der in seinem Laboratorium analysierte Phakolith von Annerod enthielt auf Spalten und Spältchen eine graubraune oder gelbe zum Teil körnige Substanz. Auch Pseudomorphosierung in ein faseriges Mineral, das er als Skolezit oder Phillipsit ansprechen möchte, kommt

---

[1]) Vergl. Schröder v. d. Kolk, Tabellen zur mikroskop. Bestimmung der Mineralien nach ihrem Brechungsindex. 2. Aufl. (1906), S. 26, 27.

[2]) A. Streng, Über den Chabasit. 16. Bericht der oberhess. Ges. f. Nat.- u. Heilk. (1877), S. 83 ff.

vor. Ich selbst habe ähnliche Pseudomorphosen eines faserigen Minerals nach Phakolith an der Ganseburg aufgefunden.

Es ist sonach wahrscheinlich, daß die in Rede stehenden zeolithreichen Trappgesteine in der Tat Chabasit enthalten, dessen chemische Zusammensetzung jedoch durch nachträgliche Umwandlung sich vielleicht geändert hat.

Das Auftreten des Chabasits ist aber nicht bloß auf die Ausfüllung von Hohlräumen beschränkt. Er durchtränkt vielmehr das ganze Gewebe des Gesteins, indem er einerseits die Zwickel zwischen den Feldspäten ausfüllt und hier wahrscheinlich das Glas ersetzt, anderseits aber auch in die Feldspäte selbst eindringt und sie in höchst charakteristischer Weise zerfrißt. Schon auf Fig. 3 der Tafel III erkennt man mit der Lupe, daß die Feldspäte stark angegriffen sind.

Am besten kann man die Erscheinung studieren, wenn man mit starken Systemen arbeitet, den Kondensor etwas senkt und den Tubus auf und ab bewegt. Dann erkennt man, daß fast jede Feldspatlamelle und fast jedes Feldspatblättchen von zahlreichen schmalen Kanälen durchzogen ist, die von einer ganz schwach doppelbrechenden Substanz erfüllt sind, deren Brechungsexponent niedriger ist als der des Feldspats.

Häufig steht diese Substanz in unmittelbarer Verbindung mit größeren Individuen von Chabasit, so daß die Identifizierung mit ihm berechtigt erscheint.

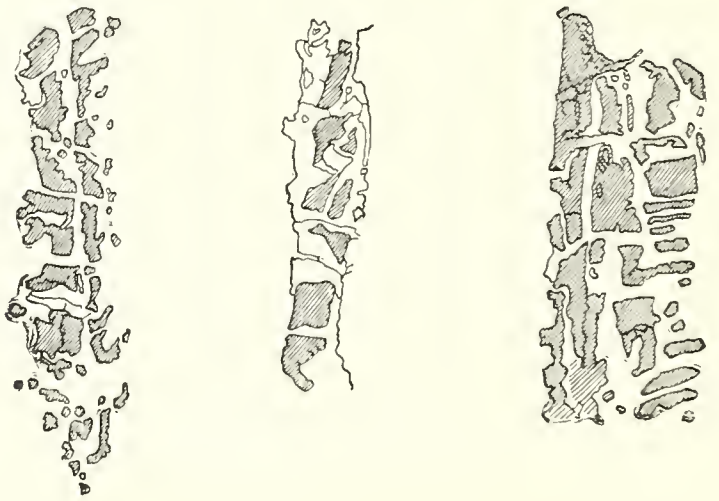
Die Umwandlung beginnt häufig von den Rändern, den Spaltrissen und den Zwillingsnähten der Feldspäte aus. Letztere erscheinen dann nicht selten in lauter Rechtecke aufgelöst, die von der zeolithischen Substanz rahmenförmig umgeben sind. Doch verschwindet diese Regelmäßigkeit mit dem Fortschreiten des Prozesses. An der einheitlichen Auslöschung der Teilstücke der einzelnen Lamellen erkennt man aber meist noch deutlich den ehemaligen Zusammenhang und den Zwillingsbau. Nicht selten durchzieht aber auch das Umwandlungsprodukt ganz unregelmäßig in Form eines Netzwerkes den Feldspat.

Die umstehenden Figuren stellen drei in der Umwandlung begriffene Feldspäte dar. In Fig. 1 erkennt man deutlich den Verlauf der Zwillingsgrenze, die sich auch im gewöhnlichen Licht durch eine deutliche Zweiteilung der Leiste zu erkennen gibt. Fig. 2 stellt eine

einfache Leiste dar, deren Umwandlung ziemlich weit gediehen ist, während Fig. 3 denselben Prozeß bei einem breiten, aus mehreren Zwillingslamellen bestehenden Individuum darstellt, ohne daß die Zwillingsnähte im gewöhnlichen Licht zu erkennen sind.

Es ist nicht leicht, für das Auftreten eines in solcher Menge und in so gleichmäßiger Verteilung im Gestein auftretenden Zeoliths eine befriedigende Erklärung zu finden.

Vor allem muß man sich vor Augen halten, daß, wie Tabelle 8a zeigt, nach Eliminierung des Wassergehaltes eine besonders auffallende



1. 2. 3.

Plagioklase aus dem Trapp vom Keutskippel bei Allertshausen, zum Teil in Chabasit umgewandelt. (Die schraffierten Partien bedeuten den unveränderten Plagioklas.) Vergrößerung 140fach.

Abweichung der chemischen Zusammensetzung den übrigen Trappgesteinen gegenüber nicht nachzuweisen ist. Auch machen die chabasitreichen Trappgesteine, deren Analysen hier mitgeteilt sind, im Handstück einen durchaus frischen Eindruck, und im Dünnschliff erkennt man, daß die Olivine zwar etwas umgewandelt sind, daß aber diese Umwandlung nicht den Grad erreicht, der z. B. bei den porösen Gesteinen vom Londorfer Typus sehr häufig vorkommt.

Die Chabasitbildung kann also nicht auf Rechnung der gewöhnlichen, unter dem Einfluß der Atmosphärilien vor sich gehenden Verwitterung gesetzt werden.

Anderseits aber zeigt die chemische Zusammensetzung, daß, abgesehen vom Wasser, eine wesentliche Substanzzufuhr von außen her nicht stattgefunden hat.

Es bleibt demnach, da ein Zeolith als primärer Gemengteil nicht angesehen werden kann, nichts anderes übrig, als anzunehmen, daß die in Frage kommenden Gesteinskörper bald nach ihrer Entstehung von warmen, vielleicht mit schwachen Lösungsmitteln beladenen Wässern durchtränkt wurden, die die Umsetzung des Feldspats und des Gesteinsglases in Chabasit zuwege brachten und zugleich die Ausfüllung der zahlreich vorhandenen winzigen Hohlräume mit dem gleichen Mineral bewirkten.

Werfen wir noch einen Blick auf das **geologische Auftreten** des Steinheimer und des Londorfer Typus, so ergibt sich, daß beide Typen immer nahe beisammen vorkommen. STRENG hat vom Gebrannten Berg im Ebsdorfer Grund ein Profil beschrieben und abgebildet, das heute nicht mehr aufgeschlossen ist. Er schreibt darüber[1]): „Es hat den Anschein, als ob hier schwarzer Anamesit (d. i. der Steinheimer Typus) den hellgrauen Dolerit (d. i. der Londorfer Typus) gangförmig durchsetzte, oder umgekehrt der Anamesit von Doleritgängen durchsetzt würde. Die Mächtigkeit dieser Gänge schwankt zwischen 1′ und 2′ . . . Die Grenze beider Gesteine ist ungemein scharf. Der Anamesit ist in Kugeln von verschiedener Größe abgesondert; dieselben liefern bei der Verwitterung konzentrische Schalen, die durchaus nicht das Aussehen des Dolerit haben. Der hellgraue Dolerit ist in unregelmäßigen Säulen abgesondert, die der Grenzfläche parallel gehen und noch Quergliederung zeigen . . . Es mag sein, daß sie einstmals in der Tiefe einem gleichen Magma angehört haben, aber sie sind zu verschiedenen Zeiten an die Oberfläche getreten.“ F. A. HOFFMANN[2]) konnte außerdem konstatieren, daß der „Dolerit“ in ganz derselben Weise wie der Londorfer Dolerit von Blasenzügen durchzogen war. Er wies auch die chemische Identität beider Typen nach, indem er feststellte:

Londorfer Typus (Dolerit STRENG) $SiO_2 = 50{,}25$
Steinheimer Typus (Anamesit STRENG) $SiO_2 = 50{,}79$.

---

[1]) 25. Ber. d. oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilk. (1887), S. 108—110.
[2]) Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 10, S. 229—232.

Zahlreiche Oberflächenformen nehmen jeden Zweifel, daß es sich hier um einen Strom handelt. Auch nach den Angaben der Arbeiter liegt in der Tiefe wiederum ein Strom vom Londorfer Typus, dem aber die Einlagerungen des Steinheimer Typus fehlen. Ähnliche Unterschiede in der Ausbildung eines und desselben Stromes sind nicht häufig zu beobachten. Vielleicht herrschen in dem sauren Basaltstrom, der die Höhe des Wiebel bei Steinbach bildet, ähnliche Verhältnisse. Es finden sich wenigstens beide Typen nebeneinander; doch genügen die Aufschlüsse nicht zur Feststellung des Verbandsverhältnisses. Die im speziellen Teil näher zu erörternden Lagerungsverhältnisse machen es wahrscheinlich, daß beide Typen in der Regel in getrennten Strömen auftreten und nur selten am Aufbau eines und desselben Stromes schlierenartig beteiligt sind. An eine eigentliche Differenzierung der Lava dürfte wegen der oben geschilderten chemischen und mineralogischen Identität weniger zu denken sein, als an einen durch wechselnden Gehalt der Lava an Gasen und Dämpfen hervorgerufenen Unterschied.

2. Die Trappgesteine mit porphyrischer Struktur.

(Vergl. die Bauschanalysen 43 und 44, sowie die Kieselsäurebestimmungen 37—39.)

Die zu dieser Gruppe gehörenden Gesteine sind jenem Basalt sehr ähnlich, der am Altenberg bei Lauterbach und in verschiedenen Bahneinschnitten bei Ilbeshausen gut aufgeschlossen ist. Ich habe dieses Gestein seinerzeit als feldspatreichen Basalt vom Ilbeshäuser Typus beschrieben[1]) und konnte durch mittlerweile ausgeführte noch nicht publizierte Analysen feststellen, daß es zu den Trappgesteinen gehört. Die hier zu betrachtenden Gesteine zeigen mit den genannten eine so große Übereinstimmung, daß sie ebenfalls zu diesem Typus gerechnet werden müssen.

Sie sind in der Regel durchaus kompakt und nur in der Nähe der Ober- und Unterflächen blasig. Das Korn ist ziemlich fein, meist feiner als beim Steinheimer Typus; manchmal sind sie fast dicht. Das frische Gestein ist schwarz (z. B. in dem Steinbruch am Feldweg von

[1]) W. Schottler, Über die beim Bau der Bahn Lauterbach—Grebenhain entstandenen Aufschlüsse. Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt, IV. Folge, 22. Heft (1901), S. 30—45.

Großen-Buseck nach Oppenrod am Ostfuße des Galgenberges). Im verwitterten Zustand ist es sehr hell gefärbt, und man erkennt mit bloßem Auge nur die metallartig glänzenden verwitterten Olivine. Letztere sind in eine auch mit der Lupe nicht mehr auflösbare grauweiße Grundmasse eingelagert, die infolge fluidaler Anordnung der Feldspäte manchmal eine streifige Beschaffenheit hat. In dem eben genannten Steinbruch ist das Gestein dicksäulig abgesondert. Bei der Verwitterung zerfällt es gern in dünne, quer zu den Säulenachsen liegende Platten, so z. B. auf dem Plateau östlich von Allertshausen. Die gleiche Erscheinung zeigt sich auch sehr typisch bei Ilbeshausen.

U. d. M. fällt zunächst auf, daß in der Regel zwei deutlich unterscheidbare Generationen vorhanden sind. Neben dem Olivin kommen ziemlich zahlreiche Augite als Einsprenglinge vor. Sie unterscheiden sich vom Augit der Grundmasse nur durch ihre beträchtlichen Dimensionen.

Erz ist reichlich vorhanden, reichlicher als in den Gesteinen von Lauterbach und Ilbeshausen. Hier wie dort macht sich ein gewisser Wechsel in der Art und Ausbildungsweise dieses Gemengteils bemerklich. In den Gesteinen von Lauterbach und Ilbeshausen kommt neben den langen und breiten Leisten des Ilmenits auch noch sehr viel Erz in großen isometrischen Individuen vor, das eher Titanomagnetit als Magnetit sein dürfte. Es muß bis in die letzte Periode der Verfestigung gewachsen sein; denn es umschließt sowohl kleine Augite, wie auch Plagioklase und erscheint dadurch oft zerhackt. In den entsprechenden Gesteinen der Umgegend von Gießen sind ebenfalls fast stets Ilmenit und Magnetit, resp. Titanomagnetit gleichzeitig vorhanden. Meist herrscht aber Ilmenit vor (Steinbruch am Wege von Großen-Buseck nach Oppenrod); in den gleich zu besprechenden Gesteinen mit Olivin zweiter Generation tritt der Magnetit dagegen etwas mehr in den Vordergrund. Die Verwachsung des Ilmenits mit dem Olivin ist öfters zu beobachten.

Im übrigen besteht die Grundmasse aus viel Plagioklas und Augit. Die Plagioklase scheinen die Form sehr dünner, nach dem Albitgesetz verbundener Blättchen zu haben. Sie bilden häufig einen ziemlich wirren Filz, wie er bei sauren Ergußgesteinen gewöhnlich ist. Durch die auch bei dünnen Schliffen noch vorhandene Überlagerung verschiedener Individuen ist es schwer, sich ein genaues Bild von der Struktur zu machen. Selten sind die leistenförmigen Querschnitte so

angeordnet, daß eckige Zwischenräume zwischen ihnen bleiben und eine Art Intersertalstruktur entsteht; oft neigen sie zu fluidaler Anordnung; meist aber sind sie wirr durcheinander gelagert. Der Augit der Grundmasse tritt teils in mittelgroßen Individuen, teils in Häufchen kleiner Kriställchen auf. Es ist nicht leicht, die Ausscheidungsfolge von Augit und Feldspat festzustellen. Da Augitkristalle öfters in die Feldspäte eingewachsen sind und anderseits aber auch dasselbe Mineral häufig xenomorph auftritt, indem es in die Zwickel zwischen den Leisten eingeklemmt erscheint, darf man wohl annehmen, daß die zweite Generation der Augitbildung vor oder gleichzeitig mit der Feldspatabscheidung begann, jedenfalls aber noch fortdauerte, als diese bereits zum Abschluß gekommen war.

Eine genauere Bestimmung des Feldspats war wegen der Struktur der Grundmasse und wegen der Feinheit der Zwillingslamellen undurchführbar.

Auf Tafel III stellt Fig. 4 einen Schliff von diesem Typus dar.

Sehr auffallend ist ferner die Tatsache, daß viele dieser Gesteine zahlreiche kleine, idiomorphe Olivine zweiter Generation enthalten, die besonders deutlich deswegen hervortreten, weil sie durchweg rotbraun gefärbt sind. Die besten Präparate stammen vom Licher Berg, z. B. am Wege von Burkhardsfelden nach Lich, dicht beim Dorfe, ferner vom Ostabhang des Dautenberges bei Burkhardsfelden. Ein farbloser glasiger Rückstand ist nur in ganz geringer Menge vorhanden; er tritt mit Deutlichkeit hervor, wenn er in die grüne faserige Substanz umgewandelt ist.

Geologisches Vorkommen: Wie im nordöstlichen Vogelsberg, so bildet auch hier das Gestein selbständige Ströme, und zwar besonders bei Oppenrod und Burkhardsfelden, ferner auf dem Plateau von Allertshausen und am Ebsdorfer Grund. Sie treten an den genannten Orten aber nur im Hangenden oder Liegenden der körnigen Trappgesteine auf.

II. Geologischer Teil.

I. Das Gebiet zwischen Lumdatal und Ebsdorfer Grund.

Es umfaßt die nach Osten an Breite zunehmende Hochfläche zwischen dem Lumdatal im Süden und der breiten von der Zwester Ohm durchströmten Niederung des Ebsdorfer Grundes im Norden.

Von ihr heben sich ab der Totenberg bei Treis a. d. L. (357,4 m) und der Gipfel des Leidenhöfer Kopfes (393,2 m), der höchste Punkt unseres ganzen Gebietes.

Am südlichen Gehänge dieses Höhenzuges herrschen zwischen Treis und Odenhausen ziemlich einfache Lagerungsverhältnisse.

Das Liegende der Basaltdecken wird hier von tertiären kalkfreien Sanden und Tonen gebildet.

Die Tone sind aufgeschlossen gleich hinter Allendorf am Wege nach Nordeck, ferner in den Bahneinschnitten zwischen Allendorf und Londorf. Am Friedhof von Kesselbach liegen unter dem grauen Ton gelbe Sande.

Zwischen Winnen und dem Totenberg zieht sich das Tertiär ziemlich hoch an den Gehängen hinauf, ist aber meist durch Lößbedeckung und in der Nähe der Basaltgrenze durch Abhangschuttmassen von bedeutender Mächtigkeit der unmittelbaren Wahrnehmung entzogen. Es ist angeschnitten in dem von Nordeck in südlicher Richtung hinabziehenden mit Mühlen besetzten Tälchen. In der Gewann Totenhausen bei Allendorf wurde in Böckings Sumpf in einem für die Wasserversorgung der Lumdatalgruppe niedergebrachten Schacht folgendes Profil festgestellt (von oben nach unten):

4. Trapp vom Steinheimer Typus, in einem am Waldrand gelegenen kleinen Schurf.
3. Grauer grobkörniger Tuff mit dünnen Kalkplatten, zum Teil unter dem Schurf zutage anstehend, zum Teil im Schacht aufgeschlossen . . . . . 4 m.
2. Gelber, rauher, wasserführender tertiärer Sand . . . 2,5 m.
1. Gelber Ton, nicht durchteuft.

Über die Mächtigkeit der hochgelegenen, fast bis an den Waldrand hinaufgehenden Abhangschuttmassen gaben die am Pestilenzstrauch bei Allendorf vorgenommenen Quellfassungsarbeiten ein gutes Bild. Dort wurde der anstehende Basalt oder der eben erwähnte Tuff mit Kalkplatten meist erst erreicht, nachdem 5, manchmal sogar 10 m Abhangschutt hinweggeräumt waren.

Am Friedhof von Kesselbach liegt der ältere basische Basalt im Kontakt mit dem Tertiär. Die Trennungsfläche ist uneben. Der Basalt liegt ohne Schlackenbildung auf dem Ton und hat ihn 2 dm hoch gefrittet.

Die im Jahre 1903 zum Zwecke der Quellfassung nordnordöstlich von Londorf hergestellten Aufschlüsse auf der breiten vor den Lungsteinbrüchen liegenden Terrasse zeigten, daß dort zwischen zwei Strömen dieses älteren basischen Basaltes 0,5 m grauen Tertiärtones eingeschaltet sind.

Die älteren basischen Basaltströme sind außer an den eben genannten Stellen noch zu beobachten an der Baßgey bei Allendorf, südlich von Winnen am rechten Ufer des genannten nach Süden ziehenden Tälchens, in dem Dominikschen Straßenschotterbruch nordöstlich von Londorf, am Westabhang des Betterberges bei Kesselbach, am Westfuß des Heilberges zwischen Kesselbach und Odenhausen und am Nordwestfuß des Limberges bei Odenhausen.

Besonders interessant ist der Aufschluß am Betterberg. Hier ist von den preußisch-hessischen Basaltwerken ein Lungsteinbruch angelegt worden. Im Liegenden des Lungsteins (Trapps vom Londorfer Typus), von ihm durch ein aus Basaltbimsstein bestehendes Agglomerat getrennt, tritt der etwa 3 m mächtige Strom auf, der selbst wieder auf Agglomerat liegt.

Die meisten dieser Gesteine sind körnige Basalte und gehören einem von dem Hochwartgestein etwas abweichenden Typus an. Sie sind im petrographischen Teil S. 378 ff. näher beschrieben.

Auf Blatt Allendorf (1:50000) sind diese Gesteine mit der Farbe des Dolerits wiedergegeben; STRENG[1]) verglich sie nach dem Augenschein mit den Anamesiten des unteren Maintales, mit denen sie aber,

[1]) A. Streng, Über den Dolerit von Londorf. Neues Jahrbuch f. Min. usw. 1888, II., S. 182.

wie die mikroskopische und chemische Untersuchung lehrt, nichts zu tun haben. (Vergl. I. Teil S. 378 ff.)

Die Trappgesteine überlagern diese echten Basalte mit einem nach Osten ziemlich mächtig werdenden System von übereinander liegenden Strömen. Wo die Auflagerung aufgeschlossen ist, erkennt man, daß sich Schlackenagglomerat oder Tuff zwischen den Trapp und den älteren Basalt einschiebt.

Der Ausstrich der Auflagerungsfläche zieht sich von Totenhausen über die Eisenscharte bis gegen Nordeck und von da östlich an Londorf vorbei gegen Kesselbach und Odenhausen.

Topographisch prägt sich das Auftreten dieser Gesteine besonders zwischen Nordeck und Kesselbach aus. Die bei Nordeck ziemlich breite und gegen Kesselbach sich verschmälernde Terrasse bezeichnet die stellenweise mit Tuff und Absturzmassen des Lungsteins bedeckte Oberfläche des älteren basischen Basaltes. Sie wird im Norden und Osten von dem amphitheatralisch sich herumziehenden Steilabsturz einer ausgedehnten, in der Hauptsache aus Trappströmen aufgebauten Hochfläche begrenzt.

Dieser Steilabsturz und die vor ihm liegende Terrasse sind dadurch entstanden, daß der Rand des Trapps infolge seiner Porosität unter der Einwirkung der abtragenden Kräfte rascher rückwärts wanderte als der des kompakten widerstandsfähigeren basischen Basaltes.

Der Trapp tritt hier in durchaus typischer Entwickelung auf und ist durch zahlreiche Steinbrüche gut aufgeschlossen. Es ist der von STRENG so anschaulich geschilderte Londorfer Dolerit[1]), der Lungstein der Steinindustrie, den ich als Londorfer Typus bezeichne. Es ist ein graues, meist feinporiges, sich rauh anfühlendes Gestein von anamesitischem Korn. Stellenweise wird das Gestein blasig und kavernös. Dabei wird das Korn gleichzeitig gröber, echt doleritisch, und man nimmt dann zahlreiche frei in die Hohlräume ragende Kristalle, z. B. Feldspatleisten und Titaneisenblättchen, wahr. Das Gestein ist in vertikale dicke Pfeiler abgesondert.

An den Wänden dieser Steinbrüche sieht man eine ganze Anzahl von 2—3 m dicken Strömen übereinander liegen, von denen

[1]) Neues Jahrb. f. Min. usw. 1888. II., S. 181–229.

jeder auf der Ober- und Unterfläche eine vielfach gewundene, gedrehte und gerunzelte Schlackenkruste besitzt. Die Schlacken sind von einer dünnen roten Schicht überzogen und fallen deswegen sehr ins Auge. Entfernt man diese, so sieht man das frische, tiefschwarze und glänzende Oberflächenglas des Gesteins.

Ein weiteres auffallendes Merkmal des Londorfer Gesteins sind die Blasenzüge. Es sind im Querschnitt rundliche, manchmal auch die Form von Gängen nachahmende Anhäufungen von Gasporen, deren Durchmesser von wenigen Zentimetern bis zu mehreren Dezimetern schwankt. Man hat häufig Gelegenheit zu beobachten, daß diese Gasentwicklung von der sich rascher abkühlenden Unterfläche eines Stromes ausging. Hier sind die Blasen groß, fingerdick und langgezogen, während sie sich nach oben beim Durchgang durch die zähe Lava in kleinere Perlen zerteilten und vielleicht auch durch Abkühlung an Volum abnahmen. Oft gabeln sich die Blasenzüge auch nach oben hin und sind vielfach hin und her gebogen. Schwieriger zu erklären ist das Auftreten horizontaler, dünner, blasenreicher Lagen, die man in Londorf Eisnähte nennt. Möglicherweise verdanken sie ihre Entstehung einer an horizontalen Absonderungsklüften stattfindenden Gasentbindung.

Über dem untersten aufgeschlossenen Strom liegt in der Regel eine Schicht vulkanoklastischen Materials. In dem Dominikschen Bruch bei Londorf sind es ca. 0,5 m feiner grauer Aschentuff. In den Nordecker Brüchen ist dieser Tuff in seinen unteren Lagen agglomeratisch; auch dringt er dort auf breiten Klüften in den liegenden Strom ein. Die oberen Ströme berühren sich direkt mit ihren Schlackenkrusten. Die einzelnen Ströme und ihre Schlacken bieten ein sehr wechselvolles, oft chaotisches Bild. Manchmal keilt ein Strom völlig aus, manchmal sieht man, wie die noch flüssige Lava die Schlackenkruste durchbrochen und einen sekundären Strom geliefert hat, oft auch sind Teile der Schlackendecke in den Strom hineingebrochen und dann von ihm umhüllt und verwälzt worden.

Ferner ist das Londorfer Gestein an der Eisenscharte, am Wege Allendorf—Hachborn, nochmals aufgeschlossen; doch ist hier nur ein Strom zu sehen. Weiter nach Westen nimmt die Mächtigkeit noch mehr ab, und nördlich von Totenhausen tritt das Gestein über

Tuff mit Kalkplatten als wenige Meter mächtiger Strom in abweichender, dem Steinheimer Typus entsprechender Ausbildung auf.

Dort fehlt, wie der S. 411 erwähnte Aufschluß in Böckings Sumpf gezeigt hat, der basische Basalt im Liegenden. Der Tuff liegt vielunmittelbar auf dem Tertiär.

Die jüngeren basischen Basalte breiten sich im westlichen Teil der Hochfläche als anscheinend wenig mächtige Decke über dem Trapp aus.

Sie beginnt im neuen Wald nördlich vom Totenberg und läßt sich bis zur hessisch-preußischen Grenze bei Winnen ununterbrochen verfolgen. Von da bis zur Straße nach Leidenhofen ist sie durch Löß verhüllt. Jenseits der Straße im Nordecker Feld und im Gemeindewald fehlt sie, und der Löß liegt unmittelbar auf dem Trapp des Londorfer Typus.

Jedenfalls streicht zwischen diesen beiden Gebieten eine Verwerfung durch; denn der saure Basalt liegt nördlich von Nordeck höher als der jüngere basische im neuen Wald.

Die Überlagerung ist gut aufgeschlossen im Wege Allendorf—Hachborn an dem Eisenscharte genannten Hohlwege.

Das an der Ostseite dieses Hohlweges durch einen Steinbruch bloßgelegte Profil ist von oben nach unten folgendes:

3. Jüngerer basischer Basalt . . . . . 3,5 m.
   Er ist klotzig abgesondert, hat keine schlackige Unterfläche, sondern ist nur an seiner Basis porös.
2. Horizontal geschichteter Tuff . . . . . 1 m.
   Er besteht in den oberen Lagen aus hirsekorngroßen Lapillen und dazwischenliegender feiner roter Asche; unten liegt nur feine blaßrötliche oder gelbliche Asche.
1. Trapp vom Londorfer Typus . . . . . 12 m.
   Ein Strom mit wulstiger Oberfläche. Seine unteren Rollschlacken sind an der Westseite des Einschnittes gegen Allendorf hin aufgeschlossen. Darunter wird noch ein zweiter Strom desselben Gesteins sichtbar, der auf Spalten und großen Blasenräumen sekretionäre Abscheidungen von weißem, rissigem Hornstein führt, der auch in den Nordecker Brüchen häufig vorkommt.

Die Decke Nr. 3 besteht aus einem dichten Gestein, das manchmal kompakt, meist jedoch porös oder zellig ausgebildet ist.

Es ist ein porphyrisch struierter Feldspatbasalt mit viel farblosem Glas. Der Plagioklas ist teils in Form von kleinen idiomorphen Leisten, teils als xenomorphe Füllmasse (Gethürmser Typus) vorhanden.

Am Kontakt gegen den Tuff fehlt der Feldspat.

Weniger einfach sind die Lagerungsverhältnisse an dem zum Ebsdorfer Grund abfallenden nördlichen Gehänge der Hochfläche. Die Dislokationen, die die Senke des Ebsdorfer Grundes hervorriefen, haben auch die Basalte an seinem Südrand in Mitleidenschaft gezogen.

Das Dasein von Verwerfungen geht schon aus den verschiedenen Höhenlagen, in denen das Tertiär unter dem Basalt ausstreicht, deutlich hervor.

Nördlich vom Hofe Fortbach tritt der tertiäre Sand unter basischem Basalt in etwa 270 m über NN. zutage; 750 m südöstlich von dem genannten Hof haben wir ihn an der preußisch-hessischen Grenze beim Grenzstein Nr. 127 gleichfalls unter Basalt in 320 m. Es kommen dort auch senkrecht stehende Kieselplatten im Tertiär vor, die jedenfalls als Kluftausfüllungen zu deuten sind.

Kompliziert sind die Verhältnisse zwischen Leidenhöfer Kopf und der Straße Winnen—Leidenhofen. Im unteren Teil des Schafgrabens, wo er parallel mit dem Waldrand fließt, liegen tertiäre Schotter. Höher hinauf gegen Süden stehen, ebenso wie in dem parallel gerichteten Leichgraben, gelbe Tone an. Über ihnen treten der Schafbrunnen und der Leichbrunnen aus. Beim Leichbrunnen steht jener Kalk mit spärlichen Fossilien in etwa 330 m über NN. an, den LUDWIG[1]) als Melanienkalk bezeichnet hat, den ich aber an den tiefer gelegenen Punkten, an denen ihn Ludwig angibt, bis jetzt nur in verrollten Brocken finden konnte.

In den höheren Teilen des Leichgrabens steht über dem Tertiär Trapp an, und dieser wird gegen den Waldrand hin, östlich vom Gipfel des Leidenhöfer Kopfes, von basischem, zum Teil stark porösem Basalt überlagert.

Östlich von dieser Stelle steht am Waldrand, 200 m westlich vom Eintritt der Straße Winnen—Leidenhofen in den Wald, in 360 m

[1]) Sekt. Allendorf—Treis, Erläuterungen S. 16 ff.

über NN. abermals Kalk an, in dem bis jetzt noch keine Fossilien gefunden werden konnten. Die oberen Partien sehen ganz aus wie der sogenannte Melanienkalk; die tieferen enthalten zahlreiche kleine Lapilli und einige dünne Bänke von rotem Aschentuff. In seinem Liegenden steht basischer Basalt an, im Hangenden saurer. Der Kalk erscheint stark gestört.

Östlich von der Straße Winnen—Leidenhofen ist tertiärer Schotter im Leidenhöfer Feld in einer Grube aufgeschlossen. An dem südlich davon gelegenen Amtmannsloch streicht er in 270 bis 280 m unter dem älteren (körnigen) basischen Basalt aus.

Südöstlich von diesem Vorkommen trifft man den Schotter wieder westlich von der Kuppelwiese im Dreihäuser Genossenschaftswald. Er liegt dort vor dem Waldrand 330 m hoch auf älterem basischem (körnigem) Basalt. Das Tertiär läßt sich dort auf mehrere hundert Meter gegen Osten und Südosten verfolgen. 600 m südöstlich von dem Aufschluß an der Kuppelwiese zeigt sich wiederum ein basischer Strom mit ziemlich steilen Flanken, der jedenfalls über das Tertiär hinweggeflossen ist, so daß also das Tertiär an der Kuppelwiese zwischen zwei älteren basischen Strömen liegt.

Die oben bereits erwähnte Trappdecke vom Londorfer Typus, dehnt sich, von jüngeren Ergüssen nicht bedeckt, von Winnen und Nordeck bis zum Hof und Kehrenberg aus. Die darunter liegenden basischen Basalte treten schon am Waldrand nördlich von Winnen zutage, dann am Weg Nordeck-Dreihausen an dem zum Pflanzgarten in Abteilung 10 führenden Weg; von hier zieht sich die Grenze in nordöstlicher Richtung zum Kehrenberg. Auf dem Gipfel des Hofs liegt noch ein isolierter Denudationsrest; auf der Hunnenburg fehlt der Trapp völlig.

Am Nordgehänge des Kehrenberges liegt unter dem porösen Gestein vom Londorfer Typus noch ein Trapp des Ilbeshäuser Typus. (Vergl. I. Teil, S. 408f.) Er ist kompakt, hat anamesitisches Korn und ist ziemlich reich an kleinen Olivinknollen. In angewittertem Zustande ist er grauweiß.

Die älteren basischen Basalte bieten sehr interessante, aber schwer zu entziffernde Verhältnisse.

Die besten Aufschlüsse bietet der Hof, der oben erwähnte, südlich von Dreihausen gelegene Hügel, den F. A. HOFFMANN bereits ausführlich beschrieben hat.

Am Nordwesteck liegt ein kleiner Aufschluß, in dem zuunterst ein grobkörniger, geschichteter Tuff ansteht, der mit Schlackenagglomerat wechsellagert. Er enthält außer Basaltbomben ziemlich viele Buntsandsteinauswürflinge und ausgeworfene Quarzgerölle aus dem Tertiär. Über der unregelmäßigen Oberfläche dieses Tuffes steht jenes Gestein an, das HOFFMANN[1]) als Anamesit, SCHWANTKE[2]) als Zwischentypus benannt hat. An dem steilen über dem Aufschluß gelegenen Gehänge folgt dann ein plattig abgesondertes Gestein, das jedenfalls noch zu demselben Strom gehört.

Ganz das gleiche Gestein steht auch in einem unterhalb des Tuffaufschlusses angelegten kleinen Schurf an.

Die petrographische Beschreibung dieser Gesteine, die ich zum körnigen basischen Basalt rechne, ist im I. Teil S. 380 ff. gegeben.

Über dem plattig abgesonderten Gestein erreicht man eine schmale gegen Osten sich erstreckende Terrasse, auf deren Oberfläche das gleich zu erwähnende blasige Gestein in zahlreichen Lesesteinen und abgestürzte Blöcke des Trapps umherliegen. Im Süden ist die Terrasse von einem steil aufsteigenden Gehänge überragt. Es ist die Flanke eines von der Hunnenburg in südöstlicher Richtung nach dem Hof herüberstreichenden Limburgitganges. Er ist von dem zwischen Hunnenburg und Hof liegenden Tälchen durchschnitten worden. Am besten aufgeschlossen sind seine Nordostflanke an der Hunnenburg und seine inneren Teile am Westabhang des Hofs.

Man sieht an diesen Orten sehr schön die charakteristischen dünnen, schräg einfallenden Säulen.

Wandert man am Hof auf der Höhe des Ganges nach Osten, so sieht man, daß über dem Gang ein Gestein ansteht, das sich von dem kompakten, dichten und tiefschwarz glänzenden Limburgit des Ganges durch seine poröse, bisweilen sogar schwammige Beschaffenheit unterscheidet. Es wird nach Osten sehr bald von dem Trapp des Londorfer Typus überdeckt, tritt aber auf der Ost-, Süd- und Südostseite des Hügels wieder unter dieser Decke hervor.

F. A. HOFFMANN hat bereits richtig hervorgehoben, daß der Gang älter ist als die Eruption des Trapps, und ich möchte dem noch

---

[1]) Neues Jahrb. f. Min. usw. Beil. Bd. 10 (1895, 1896), S. 233 f.

[2]) Neues Jahrb. f. Min. usw. Beil. Bd. 18 (1904), S. 462 f.

hinzufügen, daß das blasige Gestein jedenfalls die deckenförmige Ausbreitung der auf der vorliegenden Spalte geförderten Lava darstellt.

Mikroskopisch ist das Ganggestein ein Limburgit mit braunem Glas, in dem hie und da große Plagioklase ausgeschieden sind, die die älteren Gemengteile poikilitisch umwachsen.

Das Deckengestein enthält manchmal braunes Glas mit vereinzelten Plagioklasleistchen, wie z. B. am Ostende der kleinen Hochfläche des Hofs; meist ist es jedoch feldspatfrei und führt farbloses Glas in schlieriger Verteilung.

Ein ganz ähnliches Gestein steht ferner 700 m südwestlich vom Hof bei dem bereits erwähnten Pflanzgarten in Abteilung 10 nahe am Rand des Trapps an. Es enthält nur farbloses Glas, das gleichmäßig zwischen den anderen Gemengteilen verteilt ist.

Steigt man auf der Ostseite des Hofs hinab, so findet man in dem kleinen zwischen ihm und dem Kehrenberg am Wege liegenden Schurf ein Gestein aufgeschlossen, das mit dem am Nordwesteck über Tuff anstehenden identisch ist.

Über dem Aufschluß zeigt es eine prächtige nach Nordosten geneigte Oberfläche. Sie ist fein gefältelt und gerunzelt und bietet etwa den gleichen Anblick, den zähes Pech beim Fließen zeigt.

Auf dieser Oberfläche liegt ein sehr leichtes, feingeschichtetes kieselgurähnliches Material und ferner ein eigentümlicher Kieselsinter, der aus 2—3 cm dicken weißen, kompakten, streifigen Platten besteht, die an der Oberfläche häufig zellig ausgebildet sind.

Dieser Basalt, der als körniger zu bezeichnen ist, liegt also hier unter dem zum Strom ausgebreiteten blasigen Limburgit; das gleiche Lagerungsverhältnis scheint in der Nähe des mehrfach erwähnten Pflanzgartens zu herrschen.

Wandert man etwa von der Stelle der Waldstraße Nordeck—Dreihausen, wo der Weg zum Pflanzgarten abzweigt, nach Nordwesten, so hat man folgendes Profil:

5. Trapp vom Londorfer Typus an beiden Seiten der Straße.
4. Blasiger Limburgit beim Pflanzgarten.
3. Körniger Basalt in glasreicher Fazies, Strom mit steilen Flanken im Wald.
2. Tertiärer Schotter, westlich von der Kuppelwiese.

1. Körniger Basalt:
   a) glasreiche Oberfläche in einem kleinen Schurf unter dem Schotter,
   b) Hauptgestein am Gehänge gegen Leidenhofen.

Die älteren basischen Basalte fanden also ihren Abschluß durch einen Limburgiterguß, der in der Spalte am Hunnenberg und Hof aufstieg, aber nur noch an einzelnen Punkten nachweisbar ist, weil er entweder vom Trapp zugedeckt oder mit diesem der Denudation zum Opfer gefallen ist.

Der Limburgit hat also, wie auch HOFFMANN annahm, den körnigen Basalt am Hof durchbrochen.

Der körnige Basalt, dessen außerordentlich wechselvolle Ausbildung bereits Seite 380 ff. geschildert worden ist, nimmt eine ziemlich große Fläche ein, die sich westlich bis über den Leidenhöfer Kopf hinaus erstreckt. Doch ist er stellenweise stark denudiert und z. B. südlich von der Hunnenburg bis aufs Tertiär abgetragen. Als isolierter Rest liegt dort westlich von der Straße Nordeck – Dreihausen und dem Sign. 343,9 ein kleines Küppchen.

Nördlich von der Kuppelwiese und der Hunnenburg kommt in tieferer Lage gegen den Ebsdorfer Grund hin noch einmal Trapp vor, der sich bis zum gebrannten Berg erstreckt und dort von körnigem Basalt unterlagert wird. Dies kann nur durch die Annahme erklärt werden, daß zwischen ihm und der Hunnenburg eine Verwerfung durchstreicht.

Der Gipfel des Leidenhöfer Kopfs besteht aus Trapp. Wenn man ihn von Süden her betritt, hat man den Eindruck, als läge über dem jüngeren basischen Basalt des neuen Waldes dort noch ein jüngerer saurer Strom. Steigt man dagegen den sehr steilen Nordabfall hinab, so kommt sehr bald körniger Basalt in einem kleinen Steinbruch im Walde und dann nochmals dasselbe Profil. Nördlich vom Leidenhöfer Kopf streicht also sicher eine Verwerfung durch, und vielleicht ist er auch im Süden durch eine Verwerfung von der Hochfläche getrennt. Auch die oben (S. 416) erwähnten eigentümlichen Lagerungsverhältnisse des Tertiärs mit Melanienkalk sprechen für das Auftreten komplizierter Verwerfungen am Leidenhöfer Kopf.

Primäre Kuppen sind in diesem Abschnitt fünf vorhanden. Nämlich der Staufenberg bei Lollar, der Alteberg und der Lützelberg bei

Ruttershausen, der Staufenberg im Ebsdorfer Grund bei Roßberg und der Totenberg bei Treis a. d. L. Der Staufenberg bei Lollar setzt in ausgebleichtem Buntsandstein auf; Alteberg und Lützelberg in Kulmgrauwacke, der Staufenberg bei Dreihausen im Tertiär, der Totenberg in tertiären Sanden mit Quarzit. Bei den ersten vier Vorkommen ist die Kuppennatur wegen der auftretenden dünnen Säulen, deren Meilerstellung in dem großen Steinbruch am Staufenberg bei Lollar prachtvoll ausgebildet ist, außer Zweifel. Den Totenberg könnte man bei oberflächlicher Betrachtung vielleicht für einen Deckenrest halten. Die durchgreifende Lagerung seines Basaltes wird aber besonders dadurch deutlich, daß die Grenze gegen das Nebengestein im Norden und Osten in einem viel höheren Niveau sich befindet, als im Osten und Südosten, wo sie im Tale liegt. Außerdem wurden bei den Rohrlegungsarbeiten für die Wasserleitung im Jahre 1907 an der Straße östlich von Treis Reste des Tuffmantels mit zwei kleinen Gängen gefunden. Beim Staufenberg bei Lollar, Lützelberg und Alteberg ist es wegen ihrer vorgeschobenen Lage ausgeschlossen, daß Ströme von ihnen ausgegangen sind. Beim Staufenberg bei Roßberg und besonders bei dem mächtigen Stock des Totenberges liegt die Vermutung näher, daß sie basische Ströme gefördert haben. HOFFMANN[1]) läßt es dahingestellt, ob der Staufenberg den Strom von Dreihausen geliefert habe. Auch der Totenberg steht nicht in direktem Zusammenhang mit einer Decke, sondern ist durch einen zirka 400 m breiten Streifen von geschichtetem Tuff von der durch den Neuwald gegen die Straße Winnen—Leidenhofen sich hinziehenden Decke des jüngsten basischen Basalts getrennt. Vielleicht ist ihr Material aus dem Eruptionskanal des Totenberges gefördert und der Zusammenhang später durch Denudation unterbrochen worden. Die Gesteine dieser Kuppen sind Limburgite und sehr glasreiche Feldspatbasalte. Staufenberg bei Lollar, Staufenberg bei Roßberg und Lützelberg sind echte Limburgite mit bräunlichem Glas, dessen Pigment fleckig verteilt ist, und in dem nur selten kleine Feldspatskelette auftreten. Der Alteberg besteht aus Basalt mit farblosem Glase und wenig Feldspat, der den Augit poikilitisch umwächst. Das Gestein des Totenberges zeigt der großen Ausdehnung dieses Stockes entsprechend eine variierende

[1]) Neues Jahrb. f. Min. usw. Beil.-Bd. 10 (1895, 1896), S. 208.

Ausbildung. Am Gipfel tritt ein Limburgit auf, der mit dem von den beiden Staufenbergen völlig übereinstimmt; am Südostfuße treten zu dem braunen Glas Plagioklasleistchen; an andern Stellen findet man eine Abänderung der Grundmasse aus überaus zahlreichen kleinsten Augitmikrolithen, einer dichten Überstäubung mit Magnetit und farblosem Glase, in dem hie und da Leuzit auftritt.

2. Das Gebiet zwischen der Lumda und der Wieseck.

Es umfaßt die südlichen zwei Drittel des Blattes Allendorf und die Umgebung von Allertshausen auf Blatt Londorf und wird größtenteils von einer mit Wald bedeckten Hochebene eingenommen, die in nordöstlicher Richtung an Höhe zunimmt und im Köppel bei Allertshausen mit 317 m ihren höchsten Punkt erreicht. Gegen Westen verschmälert sie sich rasch und läuft in den schmalen Basaltrücken des Hangelsteins aus, der fast bis zur Straße Gießen—Lollar reicht.

Das Liegende der älteren basischen Decken wird hier entweder von tertiären Schichten oder von Tuffen gebildet.

Die tertiären Sande und Tone sind zu beiden Seiten des zum Hangelstein gehörenden Höhenrückens zwischen Alten-Buseck und Treis vielfach gut aufgeschlossen, so in der Sandkaute vor dem Walde nördlich von Wieseck, westlich vom Hohberg bei Großen-Buseck und auf dem Abhang nach Daubringen zu.

Das höchst gelegene Tertiär ist am sogenannten Daubringer Paß, dem Übergang der Straße Alten-Buseck—Daubringen über die Höhe, aufgeschlossen. Auf der Nordseite gegen Daubringen zu steht in einer Grube weißer Klebsand an, der jedenfalls das Liegende des dünnen und schmalen Deckenrestes bildet. Auch an der Südseite gegen Alten-Buseck ist das Tertiär aufgeschlossen und zwar in folgendem Profil:

3. Basalt 0,1 m,
2. Bunter Ton mit bituminöser Schicht,
1. Klebsand.

Doch läßt sich hier keine Klarheit darüber gewinnen, ob der Klebsand dieses Profils auf Basalt liegt und der Basalt über dem Ton also einem zweiten Strome angehört.

Am Hohberg und Atteberg bei Großen-Buseck liegen geschichtete Tuffe mit Bomben unmittelbar unter dem Basalt. Sie sind im Hain-

graben und im Hollgraben vorzüglich aufgeschlossen und lassen sich bis zum Pfarrwäldchen bei Beuern verfolgen. Auch unmittelbar nördlich von Beuern kann man an der Straße nach Allertshausen die Tuffe, die hier meist sehr schlackig sind, eine Strecke weit verfolgen.

Zwischen Treis und Allendorf beginnt der Basalt mit einer basischen Decke erst auf der Hochfläche.

Die Wasserleitungsarbeiten deckten im Jahre 1907 folgendes Profil vom Streitkopf nach Treis hinunter auf:

5. Basalt (älterer basischer), östlich vom Streitkopf aufgeschlossen.
4. Dysodilartige Braunkohle mit Cyprisschälchen, durch einen Schacht erschlossen.
3. Hornsteinbänke 0,5 m mächtig, die vermutlich im Tuff mit Lettenbänken liegen; sie waren am Streitkopf bei den Quellfassungsarbeiten unter 6 m Abhangschutt aufgeschlossen.
2. Tuff, meist unter Abhangschutt verborgen, mit braunen Hornsteinbänken, die Süßwasserkonchylien führen.
1. Tertiärer Sand mit Quarziten, beim Dorfe durch Löß verhüllt.

Die Tuffe sind ferner am Aspenkippel und an der Straße Climbach—Allendorf gut aufgeschlossen.

Im Herbst 1903 war am rechten Ufer des von Allertshausen nach Allendorf hinabziehenden Klinggrabens, an der Stelle, wo das letzte Seitentälchen mündet, im Liegenden des Basalts folgendes kleine Profil aufgeschlossen:

4. Tertiärer Ton,
3. Tertiärer Sand,
2. Dysodil,
1. Horizontal geschichteter Tuff.

Gegen Kesselbach hin steigt die Basaltgrenze allmählich in das Niveau des Tales herab.

Die älteren basischen Deckenbasalte dieses Gebietes sind fast ausschließlich porphyrisch struierte Gesteine mit wenig Plagioklas, der meist Leistenform hat, seltener als xenomorphe Füllmasse in kleinen Fetzen auftritt. Sie sind stets sehr reich an farblosem Glas. Manchmal fehlt der Feldspat ganz, z. B. am Gipfel des Atteberges bei Großen-Buseck. Braunes Glas ohne Feldspat fand sich am Faujasitvorkommen im oberen Haingrabental.

Körnige Basalte treten nördlich und nordöstlich von Allertshausen am Gehänge gegen Londorf und Kesselbach auf und sind bei Kesselbach in dem den preußisch-hessischen Basaltwerken gehörenden Bruch gut aufgeschlossen. Dort steht das Gestein in dicken, über 10 m hohen Pfeilern an, die stark quer gegliedert sind.

Die Trappgesteine sind im westlichen Teil des Gebietes nur in zwei kleinen Resten erhalten, nämlich im Wald östlich von dem höchsten Punkt des Weges Alten-Buseck—Treis (Londorfer Typus) und auf einer Höhe nordöstlich vom Atteberg bei Großen-Buseck. (Chabasitreicher Trapp.) Ihr Hauptverbreitungsgebiet zieht sich von der Gegend nördlich von Allertshausen über den Burghain und den Roteholzberg bei Beuern zum Schlittberg östlich von Großen-Buseck.

Am Keutskippel nördlich von Allertshausen ist das chabasitreiche Gestein gut aufgeschlossen, das auch südwestlich und südlich von Allertshausen hie und da vorkommt.

Die weiteste Verbreitung hat das Gestein vom Londorfer Typus. Es ist über dem Zeiselbach bei Allertshausen, sowie am Roteholzberg bei Beuern in mehreren Brüchen gut aufgeschlossen und tritt hier genau in derselben Weise auf, wie bei Londorf und Nordeck. In den Hohlräumen zwischen den Schlacken findet man am Roteholzberg bei Beuern prächtige faust- und kopfgroße Lavatropfen. (Tafel IV Fig. 1.)

Am Südabhang des Burghains ist das Gestein in ziemlicher Mächtigkeit glasig.

Die jüngeren basischen Basalte sind nur bei Allertshausen rings um den Köppel vertreten. So findet man ostsüdöstlich vom Köppel über dem Lungsteinbruch an dem Zeiselbach ein Gestein, das sehr reich an kleinen Olivinknollen ist und kokkolithartigen Zerfall zeigt. Es ist ein körniger Basalt, der dem Hochwarttypus nahe steht. Ferner steht dicht südwestlich von Allertshausen nahe an der Straße nach Beuern ein 0,5 m mächtiger Strom von dichtem limburgitischem Aussehen an. Er ist in dünne Säulchen abgesondert und liegt unmittelbar auf dem Trapp. Es ist ein körniger Basalt mit braunem Glas und nur wenig Feldspat. Am Trieb dicht südlich vom Dorf steht ein Limburgit mit farblosem Glase an. Es haben sich also hier über den sauren Basalt noch verschiedene basische Ströme nebeneinander ergossen.

Der Gipfel des Köppels besteht dagegen wieder aus saurem Basalt. Ob hier ein jüngerer Strom vorliegt, der sich über die basischen Er-

güsse ausgebreitet hat, oder ob der saure Basalt die basischen Ergüsse hier nur durchragt, läßt sich vorläufig noch nicht entscheiden.

Gänge sind in diesem Gebiet sehr häufig. Die meisten sind von basischem Basalt erfüllt.

Der Tuff im Haingrabental ist von einer ganzen Anzahl Gänge von verschiedener Mächtigkeit durchsetzt. Der größte von ihnen streicht: NW-SO; er ist neben dem Wege nach Climbach nördlich vom Haingraben gut aufgeschlossen; südlich des Haingrabens, der ihn durchbrochen hat, verschwindet er dann unter dem Basalt des Atteberges. Auch an der Straße Beuern—Climbach beobachtet man von der Krebsmühle ab einige Gänge im Agglomerat.

Einige kleinere Basaltadern stecken ferner im Tuff des Viehwasens südlich von Allendorf.

Ein Gang von größerer Mächtigkeit ist ferner im Homberg bei Allendorf vorhanden. Er setzt in ungeschichtetem Agglomerat auf, in dem auch gedrehte Bomben vorkommen, und streicht in etwas gewundenem Verlauf NNW-SSO. Er war seinerzeit im Bahneinschnitt aufgeschlossen. Am Nordgehänge des Homberges steht er in Felsen an; auf der Höhe tritt er als flaches Gewölbe hervor.

Möglicherweise stellt das von dem Gang durchsetzte Schlackenagglomerat des Homberges die Ausfüllung eines Explosionskanales dar.

Die Gänge treten ferner in größerer Anzahl, im Tertiär aufsetzend, in dem Gebiet zwischen Hangelstein und Lollarer Kopf auf. Der mächtigste ist jener, der die Felspartie des Hundsköppels und der Teufelspfütze am Hangelstein bildet. Der Hundsköppel ist nunmehr stark verwachsen; doch sieht man jenseits der Straße in einer kleinen Vertiefung, die im Streichen des Ganges liegt, die liegenden Säulen gut aufgeschlossen, ferner in dem großen Steinbruch an der Teufelspfütze. Dort sind sie nach dem Berg zu geneigt.

Kleinere gangartige Vorkommen liegen in der Wiesecker Heide westlich vom Hangelstein und unweit der Straße nach Daubringen.

Diese sämtlichen gangförmigen Vorkommen sind porphyrisch struierte Basalte.

Einige von diesen gangförmig auftretenden Basalten sind Limburgite mit braunem Glas, so das kleine Vorkommen östlich von der Straße Gießen—Daubringen, dem Heibertshäuser Hof gegenüber.

Andere enthalten neben braunem Glas kleine Plagioklasleisten: Hundsköppel, großer Gang im Haingrabental, drei kleine Vorkommen in der Wiesecker Heide, Homberg bei Allendorf, oder Feldspat als Füllmasse: 0,5 m mächtiger Gang am Ostfuß des Hohberges.

Das Gestein von der Teufelskanzel hat neben wenigen Plagioklasleistchen farbloses Glas und braunes Glas in kleinen Restchen.

Ferner sind einige Vorkommen vorhanden, die als Limburgite mit farblosem Glas zu bezeichnen sind: z. B. der Gang im Haingraben, der zum Teil von Löß verdeckt, am Weg nach der Stirn an der nördlichen Böschung der Straße ansteht.

Auch der Trapp tritt einmal in Gangform auf, nämlich am Ziegenberg bei Allendorf. Der Gang ist ziemlich breit. Seine Salbänder sind von Löß verhüllt. Er beginnt in geringer Höhe über dem Talboden und zieht sich auf eine Länge von etwa 300 m mit Südsüdweststreichen am Gehänge hinauf. Vermutlich setzt er im Tertiär auf. Er hebt sich, besonders wenn man ihn vom rechten Gehänge des Lumdatales betrachtet, als flach gewölbte Rippe gut ab.

Das Gestein ist kompakt, hat anamesitisches Korn und ist reich an schwarzem, schlackigem Glas. Die Struktur ist ophitisch (Steinheimer Typus).

Als primäre Kuppen sind anzusehen der Lollarer Kopf und der ihm benachbarte Hügel von Heibertshausen, vielleicht auch die Teufelspfütze, die in engem Zusammenhang mit dem Gang der Teufelskanzel und dem Strom am Hangelstein steht. Sie setzen sämtlich in tertiären Sanden mit Quarzit auf.

Der Lollarer Kopf bildet eine ziemlich große Kuppe von elliptischem Grundriß. In ihm sind nunmehr einige große Steinbrüche angelegt, die ein sichereres Urteil gestatten, als dies im Jahre 1899 möglich war. Am besten aufgeschlossen ist er in dem Fürstlich Braunfelsschen Steinbruch am Ostfuß. Dort stehen dünne gegen den Gipfel geneigte Säulen an. Sie sind aber nicht so schön regelmäßig ausgebildet wie z. B. am Staufenberg. Sie sind noch dünner wie dort, sehen wie plattgedrückt aus und sind häufig nur dreiseitig. Am besten vergleicht man ihr Aussehen mit Holzscheiten. In diesem Bruch kann man auch sehr schön das Hakenwerfen beobachten. Die Säulen geben infolge ihrer Quergliederung dem Schub des Gehänges sehr leicht nach und erscheinen dann wie umgebogen. Von

den Brüchen an der Westseite zeigt der untere senkrecht stehende holzscheitähnliche, der obere ziemlich dicke Säulen.

Über die Variabilität der Gesteinsausbildung ist bereits S. 365 gesprochen worden. Je nach dem Ort von dem das Handstück stammt, hat man bald einen Limburgit mit braunem Glas, oder einen solchen mit farblosem Glas und Resten von braunem, oder einen Feldspatbasalt des Gethürmser Typus mit farblosem Glas.

Das Gestein der Teufelspfütze enthält braunes trübes Glas und wenig Feldspat in Leistenform.

Die Teufelspfütze fällt gegen Norden und Nordosten sehr steil ab. Aufgeschlossen ist sie nirgends. Doch liegt die Vermutung nahe, daß sie eine Primärkuppe ist, mit der die benachbarten Gänge zusammenhängen, und die den Strom des Hangelsteins gespeist haben mag.

Als weiter vom Basaltrand entfernte Kuppen seien noch erwähnt die Durchbrüche am Wetteberg bei Launsbach, ferner Gleiberg, Vetzberg und Köppel.

A. STRENG[1]) hat bereits im Jahre 1878 auf dieses merkwürdige Vorkommen hingewiesen, ich[2]) konnte dem 1899 einige neue Beobachtungen hinzufügen, und Em. KAISER[3]) hat es neuerdings durch die Besprechung in seinem Lehrbuch der Geologie weiteren Kreisen bekanntgemacht und ein Kärtchen gegeben.

Die Durchbrüche am Wetteberg, den sieben Hügeln des Volkes, liegen genau in einer nordwestlich streichenden Geraden; ebenso liegen die hohen mit Burgen gekrönten Kuppen des Gleiberges und Vetzberges und das zwischen ihnen auftretende kleine Basaltvorkommen am Köppel in einer mehr westnordwestlich streichenden Linie. Sie setzen alle in Kulmgrauwacke auf.

Von den sechs kleinen Durchbrüchen am Wetteberg ragt nur der zweite (von Nordwesten aus gezählt) kuppenartig empor; der erste im Gebüsch versteckte Durchbruch hat horizontale Säulen und ist deswegen als Gang zu bezeichnen. Am besten aufgeschlossen ist der fünfte, der unmittelbar über der Berlin-Metzer Bahn liegt. Hier ist auch der Kontakt gegen die Grauwacke gut zu sehen. Sie ist stark zertrümmert

---

[1]) 17. Ber. d. oberhess. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde. Gießen (1878), S. 42, 43.

[2]) Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt, IV. F., 20. Heft (1899), S. 30.

[3]) Em. Kaiser, Lehrb. d. Geologie, I. Teil, 2. Aufl., (1905), S. 577 f.

zu großen Brocken und Schollen, die im Basalte stecken und von ihm gefrittet sind. Streng sah beim Bau der Bahn den nicht zur Oberfläche vordringenden Gang, der diesen Durchbruch mit dem südöstlich von der Bahn gelegenen verbindet. Zwischen den einzelnen Durchbrüchen steht unzerrüttete Grauwacke an.

Das Vorkommen am Köppel ist in der Richtung der Spalte gestreckt. Nur in der Mitte ist der Basalt bis zur Oberfläche durchgedrungen, und hier ist er auch erfüllt von Haufwerken von Grauwackentrümmern.

Es liegen also hier zweifellos auf Spalten sitzende Basaltdurchbrüche vor. Man kann annehmen, daß das Magma in beiden Spalten aufstieg, und daß dann an den Stellen, wo heute die Durchbrüche zu sehen sind, die Decke durch Gasexplosionen gesprengt wurde. Dann drang die Basaltlava nach und umhüllte die durch die Explosionen entstandene, aus Grauwackentrümmern bestehende Tuffbreccie.

Die Küppchen des Wetteberges sind Plagioklasleistenbasalte mit sehr viel Glas, das entweder dunkelbraun ist (höchstes Küppchen), oder farblos mit Resten von braunem. Gleiberg, Vetzberg und Köppel sind ebenfalls Plagioklasleistenbasalte mit farblosem oder gelblichem Glas.

3. Das Gebiet zwischen der Wieseck und dem Lückebach und Albach[1]).

Dieses Gebiet ist eine ausgedehnte, nur von unbedeutenden kurzen Tälchen an den Rändern etwas angeschnittene Hochfläche von geringerer Höhe als die beiden unter 1. und 2. besprochenen. Ihr Westende ist durch den von Rödgen nach dem Schiffenberg verlaufenden Basaltrand bezeichnet. Im Osten bricht sie bei Steinbach steil ab, und es schiebt sich hier zwischen sie und den ebenfalls als ausgedehnte Hochfläche erscheinenden Licher Stadtwald ein niedrig gelegenes Gelände ein, das sich nordöstlich bis zur Wieseck erstreckt und bei Burkhardsfelden in eine Anzahl niedriger Küppchen aufgelöst ist.

Der Hochfläche sind einzelne sekundäre Kuppen aufgesetzt, wie der Kernberg bei der Ganseburg (an der Straße Gießen—Grünberg),

[1]) Der Lückebach entspringt bei Garbenteich und fließt von da über Steinberg und Leihgestern nach Westen; der Albach fließt von Albach über den Albacher Hof in südöstlicher Richtung auf Lich zu.

die beiden Lindenberge westlich von Steinbach und der den Westrand beherrschende Schiffenberg (281 m über dem Meere).

Die tertiäre Unterlage der Basalte tritt bei Großen-Buseck an den unteren Teilen des Gehänges zutage. Sie ist am besten aufgeschlossen am Westrand zwischen Annerod und dem Schiffenberg.

Die tertiären Sande stehen südwestlich vom Schiffenberg an der Straße Gießen—Hausen an und wurden auch in den vor dem steilen südlichen Gehänge dieses Berges abgeteuften Brunnen angetroffen. In den Steinbrüchen am Westfuße der Hohen Warte sind die tertiären Tone häufig unter dem Basalt aufgeschlossen; ihre Oberfläche erscheint dort ziemlich unregelmäßig, und der Basalt im Hangenden hat stark wechselnde Mächtigkeit. Dort scheint auch an einer Stelle noch etwas gelber Ton über dem Basalt zu liegen.

Nahe nordöstlich vom Schnittpunkt des alten Steinbacher Weges mit der neunten Schneise des Gießener Stadtwaldes hat man im Jahre 1902 die Basaltdecke der Hohen Warte durchschlagen und folgendes Profil angetroffen:

3.	Körniger Basalt (vom Hochwarttypus) . .	4 m.
2.	Tertiärer Sand	1 m.
1.	„ sandiger Ton	12 m.

Ein in der sechsten Schneise vor dem Basaltrand 106 m südlich vom alten Steinbacher Weg im Jahre 1906 niedergebrachtes Bohrloch ergab bunte mit Sandlagern abwechselnde Tone bis zu 44,15 m unter Tag. Unmittelbar südlich und über dem Bohrloch steht gelber Sand an, der nach oben tonig wird und vom Basalt überflossen ist. An dieser Stelle war an der Ostseite des frischen Wegeinschnitts im Frühjahr 1903 ein sehr guter Aufschluß vorhanden, der zeigte, daß das Tertiär durch den über es hinwegfließenden Strom eine intensive Stauchung erfahren hat[1]). Südlich von den beiden eben erwähnten Bohrpunkten tritt mitten im Basalt noch einmal tertiärer Ton auf. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es sich hier um eine zwischen zwei Strömen liegende Schicht handelt.

An den erwähnten Kontaktstellen liegt der Basalt ohne Schlacken direkt auf dem Tertiär.

---

[1]) Dieser Aufschluß ist auf Tafel IV in Fig. 3 abgebildet.

Das Liegende des Basaltes ist ferner in dem kleinen Tälchen, das zwischen der Hohen Warte und Annerod in nördlicher Richtung zur Happelswiese zieht, gut aufgeschlossen.

An der Westseite des Tälchens bot die Keßlersche Sandgrube im Herbst 1907 folgendes Profil:

4.	Dichter Basalt, säulig abgesondert, ohne Schlacken an der Basis, stark verwittert	3 m.
3.	Grün- und gelbgestreifte Letten mit zwei dünnen Sandbänken	4 m.
2.	Weißer Sand	6—8 m.
1.	Grüner Letten	x m.

Auf der gegenüberliegenden Talseite am Steinling ist der Ton im Liegenden des Basaltes stark gefrittet.

Tuff wurde im Liegenden des Basalts und im Hangenden des Tertiärs nur am Beundeweg nördlich vom Schiffenberg und am Südostfuß des Uttersberges bei Rödgen festgestellt. An dem zuletzt genannten Ort führt er dünne Kalkplatten.

Die älteren basischen Basalte sind folgendermaßen vertreten:

Eine große Decke körnigen Basalts vom Hochwarttypus zieht sich vom Hohenwartberg bis zum Hasengipfel, der nördlich vor dem Schiffenberg liegt. In der Nähe des Turmes auf der Hohen Warte ist das Gestein limburgitisch entwickelt; hier scheinen also die höheren Teile der Decke noch erhalten zu sein.

In einem der Steinbrüche westlich von der Hohen Warte ist gegenwärtig der Hornstein in diesem Basalt gut zu beobachten. Sein Auftreten ist auf eine bestimmte Partie des Bruches beschränkt, die von unten bis oben von rissigen Hornsteinknauern durchsetzt ist. Sie treten auf engen Klüften und auf breiten Hohlräumen des Gesteins auf und sind vom Basalt durch einen Lettenbesteg getrennt. Neben kleinen Knollen und dünnen Platten können dort auch Stücke von großen Dimensionen gewonnen werden. Der Basalt ist nur in unmittelbarer Nähe der hornsteinführenden Klüfte verwittert, sonst ziemlich frisch. Man wird nicht fehl gehen, wenn man diese Hornsteinbildung als Absatz kieselsäurereicher Thermalwässer erklärt, die in dem Basalt nach seiner Verfestigung aufgestiegen sind. Sie können keine Verwitterungsprodukte sein; denn der im ganzen recht frische Basalt

kann unmöglich eine so große Menge von Kieselsäure geliefert haben; auch weist die Verteilung und das Durchgreifen von unten nach oben direkt auf Zufuhr aus der Tiefe hin.

Der Schiffenberg besteht in der Hauptsache aus dichtem basischem Basalt mit porphyrischer Struktur. Er ist gut aufgeschlossen in dem großen Steinbruch am Fahrweg zu den Gebäuden. Auf der Hochfläche östlich und südöstlich vom Gipfel ist das Gestein blasig und führt Barytharmotom. Nach Osten kann man dieses Gestein über Hausen bis Garbenteich und zum Ziegenberg westlich von Steinbach verfolgen, südlich reicht es bis zum Lückebach.

Der Basalt vom Schiffenberg und seiner Umgebung ist ausgezeichnet durch zahlreiche Einsprenglinge von Olivin und Augit, von denen auch die letzteren oft mit bloßem Auge sichtbar sind. Die Grundmasse enthält neben reichlichem farblosem Glas viel Augit in kleinen Kriställchen und im allgemeinen nur wenig Plagioklas in kurzen, schmalen Leistchen. Der Magnetit tritt entweder in spärlichen scharfen Kriställchen oder als dicht gelagerter Staub auf.

Im großen Bruch am Schiffenberg herrscht unregelmäßig plattige Absonderung; im östlichen Teil dagegen sieht man von unten nach oben durchgreifend horizontale dünne Säulen, deren Gestein im Gegensatz zum Hauptgestein reichlich blaßbräunliches Glas enthält. Jedenfalls liegt hier ein gangartiger Nachschub vor, der in den noch nicht ganz verfestigten Strom eindrang; denn eine scharfe Abgrenzung ist nicht vorhanden.

Auch bei Annerod schließt sich an den körnigen Basalt der Hohen Warte ein porphyrischer Basalt an, der, soweit er nicht von Trappgesteinen bedeckt ist, bis Rödgen und Großen-Buseck verfolgt werden kann. Jedenfalls liegen hier mehrere Decken übereinander. Denn am Gehänge gegen die Wieseck treten Basalte mit farblosem Glas auf, während die Gesteine von der Hochfläche zwischen Annerod und Rödgen trübes braunes Glas mit zahlreichen kleinen Plagioklasleistchen haben. An der Platte bei Annerod ist ein ähnliches, wohl zur selben Decke gehörendes Gestein unter dem Trapp aufgeschlossen, das Mandelsteinstruktur zeigt und eine bekannte Fundstelle für Zeolithe ist. Es ist hier als körniger Basalt in limburgitischer Fazies mit viel braunem Glas und zierlichen Magnetitskeletten entwickelt.

Auch südöstlich von Annerod tritt im Firnewald eine kleine Decke von porphyrischem basischem Basalt auf, so daß demnach also der körnige Basalt vom Hochwarttypus im Norden, Osten und Süden von porphyrisch struierten, basischen Basalten umgeben ist. Es ist wegen der bemerkenswerten Verschiedenheiten in der mikroskopischen Ausbildung nicht wohl anzunehmen, daß diese drei Decken einem und demselben Erguß angehören. Vielleicht liegt die Decke des Firnewaldes auf dem körnigen Basalt der Hohen Warte, während die nördliche und die südliche Decke entweder an seinen Flanken hergeflossen sind, oder mit Verwerfung an ihn anstoßen. Ein sichereres Urteil hierüber wird man sich erst an Hand der Höhenschichtenkarte bilden können.

Als Stütze für die Annahme, daß der körnige Basalt vom Hochwarttypus älter ist als der porphyrische, können Beobachtungen aus der Gegend der Leppermühle angeführt werden.

Südwestlich von dieser Mühle findet sich zwischen der Eisenbahn und dem Wege nach Großen-Buseck nahe dem Talboden körniger Basalt dieses Typus anstehend. Darüber erhebt sich der Leppergipfel, dessen Fuß aus basischem Basalt von gewöhnlichem Typus und dessen Gipfel aus Trapp vom Londorfer Typus besteht. Ferner wurde derselbe körnige Basalt in einem in derselben Gegend zwischen dem Weg Großen-Buseck—Oppenrod und der Straße Großen-Buseck—Burkhardsfelden nordöstlich von dem am Fuß des Galgenberges liegenden Steinbruch abgeteuften Brunnen unter folgendem Profil im Jahre 1902 angetroffen:

4. Lehm mit Basaltblöcken . . . 4 m.
3. Gelber Tuff . . . . . 2 m.
2. Roter Tuff . . . . . 0,5 m.
1. Körniger Basalt stark verwittert 9,5 m (nicht durchteuft).

Der etwa 500 m weiter nordwestlich in einem an der Straße Großen-Buseck — Reiskirchen liegenden Steinbruch aufgeschlossene basische Basalt des gewöhnlichen Typus liegt jedenfalls im Hangenden von diesem Gestein.

Älterer basischer Basalt streicht ferner am steilen von Steinbach nach Nordwesten ziehenden Ostabhang des Plateaus aus und war im Jahre 1907 durch einen im Brandweiher dieses Dorfes abge-

teuften Schacht bis auf sein Liegendes, einen gelblichen, tonig verwitterten Tuff, aufgeschlossen. Es ist hier jener körnige Leuzitbasanit, den ich S. 386 eingehend beschrieben habe.

Das genaue Profil in diesem Schacht, über dem nunmehr die Pumpstation des Wasserwerkes der Gemeinde steht, lautet:

3. Körniger Leuzitbasanit . . . . . ca. 6 m
2. Grünlichgelber Letten mit Hornstein (jedenfalls verwitterter Tuff) . . . ca. 10,5 m
1. Weißer tertiärer Klebsand . . . . 0,5 m und mehr.

Da genau das gleiche Gestein in tieferer Lage am Wiebel und dem Mühlberg bei Albach, sowie im Untergrund des dazwischen liegenden Tälchens ansteht, muß man den erwähnten Rand auf eine nordwestlich streichende Verwerfung zurückführen.

Nordwestlich von Steinbach liegt auf der Hochfläche im Hangenden des eben besprochenen körnigen Leuzitbasanits und des Basalts vom Firnewald der S. 384 f. genau beschriebene körnige Basalt von Steinbach.

Er bildet eine Decke von geringer horizontaler Ausdehnung, in der eine ganze Anzahl von Steinbrüchen angelegt ist.

Etwa 300 m nordwestlich vom hinteren Lindenberg war im Jahre 1902 dicht östlich von dem zur Weinschneise des Firnewalds führenden Weg ein südnördlich gerichteter Einschnitt gemacht, in dem folgendes Profil zu sehen war:

4. Ausgehendes des körnigen Basalts von Steinbach mit blasiger Unterfläche.
3. Roter Tuff.
2. Grauer tonig verwitterter Tuff.
1. Basaltmandelstein mit Zeolithen, zur Decke des Firnewaldes gehörend.

In dem beim hinteren Lindenberg liegenden Pfefferschen Steinbruch ist die Decke des körnigen Basalts von Steinbach etwa 10 m mächtig. In einem im Jahre 1907 südöstlich vom vorderen Lindenberg abgeteuften Schacht hatte man ihn in einer Mächtigkeit von 11,5 m. Unter seiner blasigen Unterfläche folgte grauer tonig verwitterter Tuff mit Hornsteinen und Quarzitbrocken. Letztere sind jedenfalls Auswürflinge aus dem tertiären Untergrund.

Über den bis dahin beschriebenen Basalten i. e. S. breitet sich der Trapp aus.

An der Platte bei Annerod liegt auf dem bekannten zeolithreichen basischen Basaltmandelstein ein Strom von chabasitreichem Trapp, der sich, durch die Denudation in Fetzen aufgelöst, östlich bis Oppenrod und nördlich bis an den Rand der Hochfläche über Rödgen und Großen-Buseck verfolgen läßt. Er führt an der Platte und bei der Ganseburg die bekannten schönen Phakolithe. Auf diesem Strome sitzt als Denudationsrest eines ehedem ausgedehnteren Deckensystems die sekundäre Kuppe des Kernberges oder Römerhügels unweit der Ganseburg. Es ist ein Trapp des Londorfer Typus (Lungstein). In dem verlassenen Steinbruch sieht man mehrere Ströme, die durch rote Schlacken getrennt sind, übereinander liegen.

Ferner tritt Trapp, der häufig glasreiche Entwickelung und glasige Oberflächenformen zeigt, auf dem Anneberg östlich vom Schiffenberge auf und breitet sich gleichmäßig über den körnigen Basalt vom Hochwarttypus und den porphyrischen vom Schiffenberge aus. Der äußerste südwestliche Zipfel dieser Decke bildet den obersten Teil des Schiffenberges. Auf ihm stehen die Hofgebäude; er hebt sich, von Gießen aus gesehen, als sargartiger Aufsatz gut ab.

Auch die Höhen südwestlich von Steinbach (Hohes Rott und Ruhberg) bestehen aus Trapp, der sich hier ziemlich weit in der Richtung auf Garbenteich herabzieht. Die beiden Lindenberge sind isolierte Denudationsreste des gleichen Gesteins. Sie sitzen unmittelbar auf dem körnigen Basalt von Steinbach.

Jüngere basische Basalte sind in diesem Teil unseres Gebietes nicht vorhanden.

Die östliche Hälfte des in Rede stehenden Gebietes ist von der westlichen, wie bereits oben angedeutet wurde, durch eine Verwerfung getrennt, die vermutlich vom Firnewald her über Steinbach und den Albacher Hof nach Lich zieht und zuerst mit dem erwähnten Steilrand, dann mit dem von Steinbach herabziehenden Tälchen und schließlich mit dem Albach zusammenfällt. Auch im Nordosten scheint dieses Gebiet durch eine Verwerfungsspalte von gleicher Streichrichtung vom Leppergipfel und dem Nonnberg getrennt zu sein. Denn diese beiden Höhen bestehen an der Basis aus porphyrischem basischem Basalt, der am Nonnberg sehr porös ist, und an ihren

Gipfeln aus Trapp. Die ihnen gegenüberliegenden Höhen bestehen aber schon am Fuß aus Trapp. Die vermutete Verwerfung streicht am Nordostgehänge des Galgenberges her parallel mit dem Wiesecktal und fällt dann mit dem von Hattenrod her zur Wieseck ziehenden Tälchen zusammen.

Die tertiären Schichten sind in diesem Gebiete infolge des Einsinkens unter das Niveau der heutigen Talsohlen geraten und nirgends aufgeschlossen.

Ältere basische Basalte bilden den Fuß des Wiebels und stehen am linken Gehänge des Albachtales bis zum Conzebühl bei Lich an.

Dicht östlich von Albach und nördlich bis zum Fuße des Dachsberges findet man den körnigen Basalt von Steinbach in Blöcken im Liegenden des Trapps vom Londorfer Typus vertreten.

In der Gegend von Burkhardsfelden tritt im Liegenden des Trapps vom Steinheimer oder Londorfer Typus jener abweichend und porphyrisch struierte Trapp auf, der auf S. 408 ff. ausführlich als Ilbeshäuser Typus beschrieben ist. Er läßt sich vom Nordostabhang des Galgenberges bei Großen-Buseck, wo er unter dem Trapp des Steinheimer Typus als schmale Stufe hervortritt, über den Steinertsberg, Hölzelsberg, Seeküppel und Küppel bei Oppenrod—Burkhardsfelden verfolgen, bis in den Fuß des Licherberges südlich von Burkhardsfelden. Zwischen Oppenrod und Burkhardsfelden ist der Strom in die genannten kleinen Kuppen aufgelöst, die zum Teil oben noch Reste von Trapp des Londorfer Typus tragen.

Die Trappgesteine des Londorfer und Steinheimer Typus breiten sich über alle vorgehend genannten Gesteine aus.

Wir finden sie auf den Gipfeln der eben genannten Erosionskuppen, ferner am Bornberg, Dautenberg und Heegwisch bei Oppenrod, am Dachsberg bei Albach, am Wiebel bei Steinbach und auf dem großen Plateau des Licher Waldes zwischen Burkhardsfelden und Lich.

Jüngere basische Basalte kommen im Gebiet des Licher Waldes häufig vor. Die Überlagerung ist gut aufgeschlossen nördlich von Lich in dem im Felde südlich von der Suhlschneise liegenden Bruch, ferner im Licher Wald am Schnittpunkt der Niederbessinger- mit der Gänsweidschneise. Auch bei der Pfingstweide und auf

der Höhe des Licher Berges bei Burkhardsfelden treten sie auf, ferner am Gipfel des Dachsberges und des Dautenberges. Am letztgenannten Punkt tritt die Auflagerung auch topographisch gut hervor. Der jüngere basische Basalt bildet einen sargartigen Aufsatz auf dem Trapp.

In dem großen Steinbruch südlich von der Suhlschneise war im Jahre 1903 folgendes Profil aufgeschlossen:

3. Jüngerer basischer Basalt, konzentrisch schalig abgesondert, mit vereinzelten Poren und vielen Olivinknollen, bis zu 1 m.
2. Roter feinkörniger Aschentuff 0,2—0,7 m mächtig.
1. Trapp des Londorfer Typus, pfeilerförmig abgesondert mit welliger Oberfläche und undeutlichen Oberflächenformen, entweder völlig porös oder von Blasenzügen durchzogen, mit wenig Olivinknollen, häufigen Quarzeinschlüssen, 6 m hoch aufgeschlossen.

Petrographisch sind die jüngeren Basalte meist porphyrisch struierte glasreiche Feldspatbasalte, zum Teil auch körnige Basalte (Pfingstweide).

4. Das Gebiet südlich von Lückebach und Albach.

Es umfaßt den Obersteinberg bei Steinberg, die Höhen südlich von der Linie Neumühle bei Steinberg—Garbenteich—Albacher Hof, die Haardt bei Lich (linkes Wetterufer) und die Umgebung des Klosters Arnsburg. Dieses Gebiet, das von der Terrasse des Schiffenberges gut zu übersehen ist, erscheint, abweichend von dem nördlich von ihm gelegenen, nicht mehr als zusammenhängende Hochfläche, sondern zerfällt in einzelne Abschnitte von sehr verschiedener Höhenlage. Im Westen hebt sich der Obersteinberg als geschlossene Masse von dem ihm nördlich und östlich vorgelagerten Gelände ab. Er überragt mit 284 m den Schiffenberg um ein Geringes. Östlich von ihm liegt ein ausgedehntes, tiefliegendes Gebiet, das im Osten von dem etwas höher ansteigenden Höhlerberg bei Lich, im Südosten von der gleichfalls höher gelegenen Haardt bei Lich begrenzt wird. Die Mannigfaltigkeit der Oberfläche ist den zahlreich vorhandenen Verwerfungen zuzuschreiben, deren Verlauf erst mit besseren Karten genauer festgestellt werden kann.

Die ältesten Ergußgesteine des Gebietes zwischen Obersteinberg und Höhlerberg sind jedenfalls die körnigen Basalte, auf denen Steinberg steht. Sie erstrecken sich nach Osten über Watzenborn bis nach Garbenteich hinein. Südlich reichen sie, zumTeil von jüngeren Strömen bedeckt, bis in die Nähe des Pfahlgrabens.

Ihr Liegendes ist tertiärer Ton, den man wahrnimmt, wenn man von der Schiffenberger Mühle nach Watzenborn hinaufsteigt. Auch zwischen Watzenborn und Steinberg kommt man, wenn man die dünne Basaltdecke durchschlägt, auf diese Tone, in denen dort ein Braunkohlenflöz liegt.

Der körnige Basalt ist aufgeschlossen zunächst in Steinberg selbst im Penzgraben, dann 150 m südlich von Steinberg in einem nunmehr verlassenen Bruche nahe bei der Straße nach Grüningen. Hier ist er in sehr charakteristischer Art kugelförmig abgesondert. Ferner steht er beim Spritzenhaus in Garbenteich an; auch einige 100 m westlich von diesem Dorf sind stets einige Gruben in diesem Gestein offen.

Die Vorkommen bei Steinberg zeigen den Hochwarttypus oft mit viel braunem Glas, die höher gelegenen Vorkommen von Garbenteich den sogenannten Watzenborner Typus. Nördlich von der Straße nach Watzenborn liegt östlich vom Erbacher Feld und wenig über dem Alluvium des Lückebachs unter den eben erwähnten Vorkommen vom Watzenborner Typus ein kleiner Schurf mit körnigem Basalt vom Hochwarttypus.

In limburgitischer Ausbildung findet man das Gestein am Oberweg bei Watzenborn; die schönsten glasigen Oberflächen fand ich am Judenfriedhof bei Watzenborn.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß in diesem Falle die beiden Typen verschiedenen Strömen angehören, von denen der ältere und ausgedehntere den Hochwarttypus, der jüngere nur zwischen Watzenborn und Garbenteich auftretende den Watzenborner Typus zeigt.

Sie müssen unmittelbar aufeinander liegen, und das Vorkommen glasiger Oberflächenform vom Judenfriedhof würde den Ausstrich ihrer Berührungsflächen andeuten.

Nicht weit vom Südausgang von Watzenborn steht am Weg nach Grüningen ein Leuzitbasanit mit porphyrischer Struktur an; er führt viele Olivinbrocken, ist sehr dicht und an seiner beim

Verwittern bräunlich werdenden Färbung leicht kenntlich; man kann ihn östlich bis zum Judenbrunnen, südlich bis zum Nordwesteck des Pohlheimer Wäldchens verfolgen. Verfolgt man seine Lesesteine auf den Feldern gegen Westen, so kommt man absteigend auf den körnigen Basalt.

Ferner steht er südlich von Steinberg über dem Steinbruch mit körnigem Basalt in einem kleinen Bruche an und läßt sich von hier aus einige 100 m weit am Ostabhang des Obersteinberges, wo er sich als schmale Stufe abhebt, verfolgen. Dann verschwindet er unter der Lößdecke.

Aus den beschriebenen Lagerungsverhältnissen geht hervor, daß dieser Leuzitbasanit jünger ist als die körnigen Basalte des Hochwart- und Watzenborner Typus. Ob die am Obersteinberg auftretenden später noch zu erwähnenden basischen Feldspatbasalte und Limburgite, die dort unter den Trappgesteinen liegen, mit ihm gleichaltrig sind, ist wahrscheinlich, aber bei dem mangelhaften Kartenmaterial vorderhand nicht zu entscheiden.

In Watzenborn steht an der Gabel nach Grüningen und Garbenteich unter den Häusern und am Rain grauer, geschichteter Tuff an, der auf körnigem Basalt ruht.

Über diesem Tuff liegt Trapp vom Steinheimer Typus, der auf der Ostseite des Weges nach Grüningen den Häusern gegenüber gut aufgeschlossen ist. Er zieht sich stromförmig als langgestrecktes flaches Gewölbe, dem aus basischen Basalten bestehenden Plateau aufgesetzt, in östlicher Richtung über die Fichthaide. Er liegt im Süden und Westen auf dem Leuzitbasanit, und da dieser keine große Ausdehnung hat, im Norden und Osten unmittelbar auf dem körnigen Basalt.

Ferner zieht sich Trapp in Stromform, südlich vom eben genannten Vorkommen, vom Pohlheimer Wäldchen nach Osten bis in die Nähe der Eisenbahn.

Jenseits der Bahn dehnt sich bis zum Höhler Berg eine größere Trappdecke aus, mit der die beiden erwähnten stromartigen Vorkommen jedenfalls früher zusammenhingen. Die Decke dehnte sich ursprünglich weiter nach Westen aus, wurde aber dann zerstört, und es blieben bloß die beiden stromförmigen Reste übrig. Im östlichen Teil der Decke erhebt sich als Denudationsrest die langgezogene Kuppe des

Hohensteins, in der mehrere Ströme übereinander liegen. Der im Jahre 1907 in der südwestlich vom Hohenstein an der Straße von Garbenteich nach Lich liegenden Kreisabdeckerei abgeteufte Brunnen zeigte, daß diese Decke, oder besser dieses Deckensystem, trotz der starken Abtragung hier noch sehr mächtig ist; denn das Liegende der Trappgesteine wurde bei 36 m Teufe nicht erreicht.

Folgendes ist das angetroffene Profil:

7.	Trapp, kompakt	10 m
6.	Tuff, grau	3 „
5.	Trapp, kompakt	1 „
4.	„ sehr porös, oft kavernös (Lungstein) von roter Farbe . .	14 „
3.	Trapp, kompakt	1 „
2.	„ sehr porös (Lungstein) mit deutlicher Unterfläche	4 „
1.	Tuff, grau-grün	3 „ (nicht durchteuft)
		36 m

Der kompakte Trapp, mit dem das Profil beginnt, steht auch am Eingang dieser Fabrik an. Er erscheint dort in großen festen Kugeln von 0,5—1,0 m Durchmesser, die von verwitterten, leicht sich ablösenden 2—3 cm dicken Schalen im mehreren Lagen umgeben sind. Diese Kugeln und die sie umhüllenden Schalen sind aus quergegliederten Pfeilern entstanden, indem die Verwitterung von den vertikalen die Pfeiler erzeugenden und horizontalen sie gliedernden Absonderungsklüften aus konzentrisch nach innen fortschritt. Die Schalen sind beim Herausnehmen der frischen Kugeln stehen geblieben und gewähren einen sehr auffallenden Anblick. Ähnliche Erscheinungen beobachtet man in einem kleinen Aufschluß, der an der Straße Garbenteich—Dorf-Güll nördlich an ihrem Schnitt mit der Bahn liegt. Das Gestein ist das gleiche wie an der Abdeckerei. Die Klüfte verlaufen hier jedoch regellos und schneiden sich nicht selten. Auch hier wirkt die Verwitterung von den Klüften aus und erzeugt kugelige Blöcke, die jedoch häufig wieder in Teilkugeln zerfallen.

Die Poren und Kavernen der in dem Profil des Brunnens der Kreisabdeckerei auftretenden Lungsteine sind erfüllt von Hornsteinknollen, grauem Bolus, verschiedenen Zeolithen und Kalkspat in großen Kristallen.

Am Südgehänge des benachbarten Höhlerberges ist durch einige Bohrungen folgendes Profil[1]) bekannt geworden:

4. Ältester basischer Basalt.
   (Seine Sohle liegt 168 m über dem Meer.)
3. Jüngeres Tertiär . . . . . ca. 20 m
   (Bunte Tone mit eingeschaltetem Basalttuff.)
2. Cyrenenmergel . . . . . „ 100 „
   b) obere tonige Abteilung mit Braunkohle;
   a) untere sandige Abteilung.
1. Septarienton . . . . . „ 7 „ und mehr.

Summe 127 m

Die Kreisabdeckerei liegt nach einer ganz rohen Schätzung 240 m hoch, und der Trapp reicht dort mindestens bis etwas über 200 m Meereshöhe hinab. Die Oberfläche des älteren basischen Basalts liegt im Wald des Höhlerberges etwa bei 245 m und wird dort von Trapp überlagert.

Die Unterkante des Trapps bei der Kreisabdeckerei liegt aber tiefer als die Oberkante des älteren basischen Basalts auf dem Rücken des Höhlerberges. Es ist also wahrscheinlich, daß das Gebiet der Kreisabdeckerei gegen den Höhlerberg abgesunken ist.

Auch das Lückebachtal von Garbenteich bis zur Schiffenberger Mühle muß mit einer Verwerfung zusammenfallen, wie aus der ganz verschiedenen Höhenlage entsprechender Schichten, besonders des tertiären Untergrundes und der Trappgesteine auf beiden Ufern, hervorgeht.

Am auffallendsten ist die Verwerfung, die dieses Gebiet im Westen von dem Obersteinberg trennt. Sie verläuft jedenfalls aus der Gegend südlich von Steinberg mit Südsüdoststreichen durch die Niederung des Pohlheimer Feldes auf Grüningen zu.

Die Horstnatur des Obersteinberges geht schon daraus hervor, daß das Tertiär in ihm zu viel größerer Höhe ansteigt als in der Umgebung, sowie aus dem Niveauunterschied, der zwischen den offenbar zusammengehörigen Basaniten von seinem Ostrand und denen von Watzenborn besteht.

---

[1]) W. Schottler, Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen. Notizbl. d. Vereins f. Erdk. u. d. Geolog. Landesanst. zu Darmstadt. IV. Folge 26. Heft (1905), S. 63.

Das Tertiär ist aufgeschlossen in einer großen Sandgrube, die südlich von der Straße Leihgestern—Steinberg liegt. Dort treten in dem Sand mehrere Bänke von gut abgerollten und geglätteten Geschieben auf. Sie erreichen manchmal die Größe einer Faust und bestehen aus Quarziten und Lyditen. Das Tertiär zieht sich ziemlich hoch am Nordabhang des Berges hinauf. Südlich von Garbenteich scheint am Wege nach dem Neuhof tertiärer Ton zwischen zwei Limburgitströmen anzustehen.

Am Steingipfel bei Steinberg liegen die kiesigen tertiären Sande unter körnigem Basalt, der jedoch nicht mehr als zusammenhängende Decke, sondern nur noch in Form einer Blockbestreuung vorhanden ist.

Eine gute Kontaktstelle liegt ferner am Sandberg bei Grüningen, nicht weit von der Biegung, die der Pfahlgraben auf dem Obersteinberg macht. Dort liegt ein porphyrischer basischer Basalt auf weißen, kiesigen Klebsanden, in denen große Gerölle unregelmäßig verteilt sind. Das Material der Gerölle ist dasselbe wie bei Leihgestern, doch mit viel geringerer Abrollung.

Der Basalt ist in dünne, senkrecht stehende Säulen abgesondert und liegt ohne Schlacken- oder Porenbildung auf dem Tertiär. Die untersten 2—5 cm der Säulen sind zu einer grauen Masse verwittert. Darunter folgt die Frittungszone, die im ganzen 4—5 cm mächtig ist. Oben sind die tonigen Sande geschwärzt, dann folgt eine graue und schließlich eine gelbe Schicht.

Der Basalt ist, soweit er in der Grube aufgeschlossen ist, bis zu 2 m vom Kontakt ein Limburgit mit braunem Glas; höher hinauf und weiter vom Kontakt entfernt, erscheint er als Basalt mit farblosem Glas und poikilitischem Feldspat.

Im östlichen Teil der Hochfläche des Obersteinberges treten häufig körnige Basalte des Hochwarttypus auf, die am Wartberg bei dem Turme aufgeschlossen sind. Weiter nach Norden wechseln auf der Fläche die körnigen Basalte sehr oft mit Basaniten ab, so daß man zu der Vermutung kommt, daß sie als verworfene Schollen nebeneinander liegen.

Am Ostgehänge treten neben den Basaniten noch Feldspatbasalte des gewöhnlichen Typus auf.

Der westliche Teil der Hochfläche besteht aus porphyrischen Basalten von meist limburgitischer Ausbildung.

All diese Gesteine gehören zu den älteren basischen Basalten; denn sie werden von einer dünnen nur in Fetzen erhaltenen Trappdecke überdeckt. Der eine Deckenrest liegt am Wege von Leihgestern nach den verlassenen Häusern auf der Huteburg. Er führt Enstatit. Der andere erreicht in dem trig. Punkt 1. Ordn. auf der Höhe 281 seine höchste Stelle. Ein Rest liegt ferner 500 m südlich von der Grüninger Warte am Wegekreuz Leihgestern—Dorf-Güll und Grüningen—Langgöns im Kontakt mit körnigem Basalt. Beide Gesteine berühren sich hier mit ihren glasigen Oberflächen.

Jüngere basische Basalte sind am Obersteinberg nicht vorhanden.

Kehren wir zu dem abgesunkenen Gebiet zwischen Obersteinberg und Höhlerberg zurück, so sehen wir, daß südlich von dem Trapp der Platte bei Watzenborn und von der Heide und dem Hohenstein bei Garbenteich basische Basalte in verschiedenen Ausbildungsformen auftreten. Hierher gehören die porösen Gesteine des Gethürmser Typus am Ziegenberg bei Grüningen, ferner die Limburgite in der Umgebung des Mengelshäuser Teiches und im Arnsburger Klosterwald. Daneben treten da und dort saure Basalte auf, wie am Südwestausgang von Grüningen, beim Schnittpunkt der Straße Garbenteich—Dorf-Güll mit dem Pfahlgraben und im Fuchswald zu beiden Seiten der Bahnstrecke Garbenteich—Lich.

Doch sind die gegenseitigen Beziehungen dieser Gesteine mit den gegenwärtigen Karten nicht zu ermitteln gewesen.

Auch die geologische Stellung des körnigen Leuzitbasanits vom Engelschen Steinbruch am Schnittpunkt der Straße Lich—Eberstadt mit der Bahn nach Butzbach ist noch nicht ermittelt.

Klarer liegen die Verhältnisse an der Haardt bei Lich und in der Umgebung von Arnsburg. Hier treten auf dem linken Wetterufer unterhalb Kolnhausen und auf dem rechten vom Petergraben ab, der bei dem Engelschen Steinbruch in die Wetter mündet, Trappgesteine auf. Sie sind hier das tiefste aufgeschlossene Gestein. Oberhalb Arnsburg zeigen sie den Steinheimer Typus, unterhalb des Klosters nähern sie sich mehr dem Londorfer Typus und zeigen am Weg, der hinter der westlichen Umfassungsmauer zur Bergermühle geht und bei

dieser selbst prächtige Oberflächenformen wie in Londorf. Hinter der Umfassungsmauer treten die Schlacken an der horizontalen Trennungsfläche zweier Ströme auf, an der Mühle dagegen stehen sie senkrecht im Strom und zeigen in prächtiger Ausbildung eine Stelle des Stromes, die bei seiner Fortbewegung zeitweilig Stirn oder Flanke war, dann wieder überflossen wurde und heute durch Erosion wieder herausgeschält ist.

Die Oberfläche dieses Trapps ist ziemlich unregelmäßig, was besonders auffällt, wenn man die Gehänge der Haardt zwischen Arnsburg und dem Kolnhäuser Hof absucht. Bei dem Hofe verschwindet der Trapp unter dem Talboden. Doch wurde er am Nordostfuß der Haardt in dem Ihringschen Bohrloch, dessen Profil ich der Vollständigkeit halber aus dem Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt, IV. Folge, 26. Heft (1905), S. 64 wiederhole, angetroffen.

Profil bei der Ihringschen Brauerei am Nordostfuß der Haardt.

Tiefe unter Terrain m	Höhe über NN m	
		Lößlehm.
		Jüngerer basischer Basalt (oberer Strom).
0 (Mundloch)	171	Basalttuff.
16,5—18	164,5	Jüngerer basischer Basalt (unterer Strom).
—23		Tuff von grauer Farbe.
—30	158	Trapp vom Londorfer Typus, sog. Lungstein (oberer Strom).
—34		Tuff von gelber Farbe.
—38		Trapp vom Londorfer Typus, sog. Lungstein (unterer Strom).
—46		Tuff, feine Asche, grau.
—49		Tuff, grobkörnig mit zahlreichen Lapillen.
—53	122	Ton, sandig, grau. Im Schlämmrückstand finden sich neben dem Quarz zahlreiche Kalk- und Dolomitbröckchen, selten schalige Brauneisenkugeln und etwas Magnetit.
—56		Tuff mit Lapillen.

Tiefe unter Terrain	Höhe über NN	
m	m	
—60	115	Ton, gelb, schwach kalkhaltig. Im Schlämmrückstand: viel Quarz, etwas Pyrit, z. T. in radialstrahligen Kugeln, viel Brauneisen in traubigen Konkretionen, Bruchstücke eines roten, feinkörnigen Aschentuffes, einige mit Pyrit verwachsene Braunkohlenstückchen und unbestimmbare Trümmer von Schneckenschalen.
—73		Ton, schwarz, reich an Braunkohlenbröckchen. Im Schlämmrückstand beobachtet man viel Pyrit und Brauneisen, rote Tuffbröckchen, selten Quarz.
—76		Älterer basischer Basalt, porös.
—80,2	95	Sand, tonig, weiß.
usw.		

Es sind also hier zwei durch Tuff getrennte Trappströme vorhanden, deren oberster bei 23 m unter Tag beginnt.

Darüber liegt jüngerer basischer Basalt, den man im Hangenden des Trapps über die ganze Haardt hinweg bis nach Arnsburg und zur Bergermühle verfolgen kann. Er ist gut aufgeschlossen in dem im Haardtwald südöstlich von Kolnhausen liegenden fürstlichen Steinbruch; dann am Wegeinschnitt hinter der östlichen Umfassungsmauer des Klosters; ferner in einem Schurf, der an der Kreuzung des Weges Birklar—Arnsburg mit dem von Muschenheim nach Norden führenden liegt und in gelegentlichen Aufschlüssen auf dem östlich von der Bergermühle liegenden niedrigen Plateau. An den beiden zuletzt genannten Stellen kann man den Trapp im Liegenden gut beobachten.

Die anderen Aufschlüsse liegen auf dem rechten Wetterufer zwischen dem Petergraben und der Bergermühle.

Unmittelbar am nordöstlichen Ausgang aus dem Kloster sieht man an der frischen Böschung neben dem Weg den hangenden basischen Basalt im unmittelbaren Kontakt mit dem Trapp. Gegen Norden steigt die Grenze mehr in die Höhe; dort liegen oben am Gehänge einige kleine Brüche im basischen Basalt. Einige gute

Aufschlüsse trifft man ferner, wenn man hinter der westlichen Umfassungsmauer nach der Bergermühle geht.

Wenig unterhalb von der Stelle, wo die Wetter aus dem Klosterhof heraustritt, kann man im Gehölz folgendes Profil beobachten:

3. Jüngerer basischer Basalt (Leuzitbasanit) plattig abgesondert, ohne Schlacken.
2. Geschichteter Tuff.
1. Trapp des Londorfer Typus in zwei durch Wulstschlacken getrennten Strömen.

Ferner liegen bei der Bergermühle über dem schlackigen Strom vom Londorfer Typus einige Schürfe.

Dieser basische Basalt ist stets reich an kleinen Olivinknollen. Er ist dicht und je nach dem Grade der Verwitterung schwarz, bräunlich oder grauweiß gefärbt. Er ist stets porphyrisch struiert.

In seiner mineralischen Zusammensetzung macht sich ein Wechsel geltend, indem er bald Leuzit führt, bald frei von diesem Mineral ist. Der Feldspat ist stets in großen xenomorphen Individuen vorhanden, die die älteren Gemengteile poikilitisch umwachsen. Der Leuzit tritt besonders in den in unmittelbarer Nähe des Klosters liegenden Vorkommen auf, während in denen von der Haardt und der Bergermühle nur Feldspat vorhanden ist. Man hat den Eindruck, daß es sich hier um Differentiationen innerhalb ein und derselben Decke handelt.

Im Ihringschen Bohrloch wurde auch ein Strom des älteren basischen Basaltes bis auf die jungtertiären Sande durchsunken. Zwischen ihm und dem Trapp liegen 35 m Ton mit eingeschalteten Tuffbänken.

Die Haardt ist jedenfalls eine abgesunkene Scholle. Dafür sprechen die starke nordöstliche Neigung der ganzen Schichtenreihe und vor allem die Beobachtungen über das Tertiär[1]) an beiden Ufern der Wetter.

Während im Ihringschen Bohrloch nur jüngere Tertiärschichten mit Basalten durchteuft wurden, deren Liegendes bei 91 m über N N noch nicht erreicht ist, stehen vor dem Nordostfuß der Haardt von Lich bis Kolnhausen in geringer Tiefe Braunkohlen an[2]), die, wie durch die

[1]) Vergl. Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt, IV. Folge, 26. Heft, S. 49—66.
[2]) Vergl. Dieffenbach, Erl. zu Bl. Gießen, S. 36—48.

im Jahre 1904/05 am Südfuß des Höhlerberges niedergebrachten Bohrlöcher nachgewiesen werden konnte, dem Cyrenenmergel angehören. Sie werden dort in 165 m über NN vom jüngeren Tertiär mit Basalten überlagert. Die Sprunghöhe der vermutlich in südwestlicher Richtung an der Haardt entlang ziehenden Verwerfung beträgt sonach mindestens 74 m.

5. Schlußbemerkungen.

Aus den in den vorhergehenden Abschnitten mitgeteilten Beobachtungen geht hervor, daß in dem ganzen untersuchten Gebiet die Basalte mit ihren Tuffen auf kalkfreien oder doch kalkarmen bunten Tonen und Quarzsanden mit Geröllbänken aufliegen, deren Mächtigkeit meist ziemlich groß zu sein scheint.

Über das Liegende dieser Sedimente sind wir nur ungenügend unterrichtet. Es streicht in unserem Gebiet nirgends zutage aus und ist bisher nur in dem einen Bohrloch am Höhlerberg bei Lich (vergl. S. 440) erreicht worden. Dort besteht es aus Cyrenenmergel und dem unter ihm liegenden Septarienton.

Da die Tuffe bei Großen-Buseck, bei Beuern und im Ebsdorfer Grund recht häufig Buntsandsteinbrocken als Auswürflinge enthalten, kann man schließen, daß diese Formation in der Tiefe in ziemlicher Ausdehnung vorhanden ist. Auch ist die Annahme berechtigt, daß der Septarienton am Westrand des Vogelsberges nach Norden durchstreicht. Ob dagegen der Cyrenenmergel auch noch nördlich von Lich vorkommt, beziehungsweise welche Ablagerungen des Kasseler Beckens ihn dort vertreten, das ist noch völlig ungewiß.

Auch über das Alter der bunten Tone und Quarzsande im unmittelbaren Liegenden der Basalte lassen sich bis jetzt nur Vermutungen anstellen. Vielleicht sind sie miozän und entsprechen zum Teil den Corbiculakalken des Mainzer Beckens.

Dafür sprechen vor allem die den Tonen dieser Schichten bei Leidenhofen und in Dannenrod eingelagerten Kalkbänke mit Melania horrida, die an ähnliche über Sanden liegende Kalke vom Höllberg bei Münzenberg erinnern, wie ja auch Melanien am Karlshof bei Darmstadt in den Corbiculaschichten gefunden worden sind[1]). Doch

[1]) R. Lepsius, Das Bohrloch der Gebrüder Becker in der Mauerstraße zu Darmstadt. Notizbl. d. Vereins f. Erdk. zu Darmstadt. IV. Folge, 11. Heft, (1890) S. 1—9.

ist das Beobachtungsmaterial noch nicht vollständig genug, um ein auch nur einigermaßen sicheres Urteil zu gestatten.

Mit der Frage nach dem Alter dieser Schichten würde sich zugleich die andere nach dem Beginn der vulkanischen Tätigkeit im Gebiet des heutigen Vogelsberges lösen, weil sie nicht bloß mit den ersten Tuffen wechsellagern, sondern auch zwischen und unmittelbar über den älteren Ergüssen von Basalten i. e. S. auftreten.

Es sei hier nochmals an den mit Tuff abwechselnden Ton vom Höhlerberg bei Lich (vergl. S. 440) und an den Kalk mit Lapillen und Tuffbändern vom Leidenhöfer Kopf (vergl. S. 417) erinnert, ferner an den Befund im Ihringschen Bohrloch bei Lich (vergl. S. 443), an der Quellfassung für Londorf (vergl. S. 412) und an der Kuppelwiese bei Leidenhofen (vergl. S. 417), wo jungtertiäre (miozäne?) Schichten zwischen älterem Basalte i. e. S. oder in ihrem unmittelbaren Hangenden auftreten.

Auch die an manchen Orten, wie am Uttersberg bei Rödgen (vergl. S. 430), und in der Gewann Totenhausen bei Allendorf (vergl. S. 411) in den ältesten Tuffen auftretenten Kalkplatten oder verkieselten Kalke mit Süßwasserkonchylien, wie bei Treis (vergl. S. 423), ferner die bei Allendorf, Treis und Climbach (vergl. S. 423) zusammen mit Tuffen, tertiären Sanden und Tonen auftretenden Dysodile, und die an manchen Orten früher zwischen Basaltströmen beobachteten Braunkohlen sprechen dafür, daß die älteste Phase eruptiver Tätigkeit bei Gießen sich unter Wasser abspielte, oder doch ihre Produkte in stehende Gewässer absetzte, bezw. vorschob.

Zwischen den ausgedehnten Trappdecken der zweiten Phase wurden bis jetzt nirgends tertiäre Sedimente[1]) angetroffen. Wir schließen daraus, daß in dieser Zeit bereits so viel festes Land vorhanden war, daß sich diese Decken größtenteils über Wasser ausbreiten konnten. Nur die besonders weit ins Vorland über den Rand der älteren Basalte vorgeschobenen Ergüsse treten noch in unmittelbare Berührung mit tertiären Schichten und mögen zum Teil auch ins Wasser hineingeflossen sein.

Auch die Basalte der dritten Phase (jüngere Basalte i. e. S.), die ja am höchsten liegen, haben sich ausschließlich über landfestes vulkanisches Gebiet ergossen.

[1]) Die eingeschalteten Tuffe bieten leider keine Merkmale, die Schlüsse auf die Art und Weise ihrer Ablagerung gestatten.

Die Senkungen, die den Basalteruptionen in unserem Gebiet vorausgingen, und deren Dasein durch die tiefe Lage des unter dem Basalt verborgenen Buntsandsteins bewiesen wird, machten sich nach Schluß, vielleicht auch schon während der Basalteruptionen aufs neue geltend und brachten die zahlreichen soeben beschriebenen Störungen in den Basaltdecken zuwege, die sich besonders am Gehänge nach dem Ebsdorfer Grund hin und dann wieder südlich vom Lückebach gegen die Wetterau hin geltend machen. Das dazwischen liegende Gebiet scheint weniger von Störungen betroffen worden zu sein.

Das Ausmaß der einzelnen Verschiebungen ist im allgemeinen nicht groß. An der Haardt bei Lich läßt es sich zahlenmäßig feststellen und beträgt mindestens 74 m. Auch an den Rändern des Obersteinberges ist es nicht unbeträchtlich. Kleiner sind die Beträge am Ebsdorfer Grund und östlich von Steinbach. Am meisten springt die Bedeutung dieser nachbasaltischen Störungen ins Auge, wenn man bedenkt, daß im Norden des Gebietes der Trapp die höchsten Gipfel einnimmt, während er im Süden in und unter dem Niveau der Täler liegt. So liegt die Oberkante des Trapps am Leidenhöfer Kopfe in 393 m, im Ihringschen Bohrloch bei Lich in 158 m über dem Meere; der Unterschied beträgt also 235 m und muß noch höher gewesen sein, da am Leidenhöfer Kopf mit einer beträchtlichen Erniedrigung durch die atmosphärische Abtragung zu rechnen ist.

Vermutlich sind diese Verwerfungen gleichaltrig mit jenen, die in dem Gebiet zwischen Hungen und Assenheim jenen tiefen Einbruch zuwege brachten, in dem die wohl oberpliozäne Wetterauer Braunkohle sich gebildet hat.

Freilich darf man sich nicht verhehlen, daß in vulkanischen Gebieten bereits im ungestörten Verband viel kompliziertere Lagerungsverhältnisse herrschen als im geschichteten Gebirge.

Man muß bedenken, daß die Decken, wenn sie hier auch recht große Flächen bedecken, doch naturgemäß nicht die große horizontale Ausdehnung sedimentärer Ablagerungen haben; auch kann ihre Mächtigkeit in recht weiten Grenzen schwanken. Die jüngeren Decken können also auch ursprünglich schon neben den älteren liegen, und es ist ferner denkbar, daß höhere Teile älterer Ströme von jüngeren Ergüssen nicht völlig eingedeckt wurden und nunmehr an manchen Stellen durch sie hindurchragen. Die deutlich nachweisbare Neigung

mancher Decken wird hier eher als eine Folge der nachbasaltischen Verwerfungen, wie als eine ursprüngliche Erscheinung aufzufassen sein.

Sicheren Boden für die Feststellung der Lagerungsverhältnisse, insbesondere der Verwerfungen, hat man erst, wenn der sedimentäre Untergrund aufgeschlossen ist, da man annehmen kann, daß er als ehemaliger Seeboden, über den noch vor der Trockenlegung die Ergüsse erfolgten, ursprünglich keine größeren Niveauunterschiede aufwies.

Ferner haben Denudation und Erosion nach Abschluß der eruptiven Tätigkeit in unserem Gebiet noch bedeutende Wirkungen zustande gebracht. Die lockeren Aschen- und Schlackenmassen, die die Ströme überdeckten, sind jedenfalls verhältnismäßig rasch verschwunden, ebenso wie die Aschenmassen, die jedenfalls in bedeutender Mächtigkeit und Ausdehnung im weiteren Umkreis sich abgelagert hatten.

Aber auch die Lavadecken wurden stark zerstückelt und verkleinert. Das bezieht sich vor allem auf die Basalte der dritten Phase, die nur noch in kleinen Resten erhalten sind, aber auch auf die Trappdecken der zweiten Phase, von denen an manchen Orten nur schmale stromförmige Reste oder Erosionskuppen übrig geblieben sind. Auch die stromförmige Gestalt mancher Basaltergüsse der ersten Phase, z. B. am Daubringer Paß, ist sicher nicht ursprünglich, sondern durch die Täler der Lumda und der Wieseck bedingt, die ja tief in den tertiären Untergrund eingeschnitten sind.

Das Zurückweichen der Decken durch seitliche Benagung muß besonders rasch vor sich gegangen sein, wenn die erodierenden Gewässer einmal den tertiären Untergrund erreicht hatten; dann erfolgte das Nachstürzen der Basaltmassen über die wenig widerstandsfähigen tertiären Schichten jedenfalls sehr schnell. Man findet infolgedessen anstehenden Basalt in solchen Gebieten oft nur hoch oben an den Gehängen; die Grenze gegen das Tertiär ist meist durch Abhangschuttmassen von großer Ausdehnung und bedeutender Mächtigkeit verhüllt, so z. B. an der Baßgey bei Allendorf (vergl. S. 412) und am Streitkopf bei Treis (vergl. S. 423). Auch bei den Wasserschürfungen für Leihgestern kam man ganz oben am Obersteinberg auf solche Massen.

Eine weitere wichtige Frage ist die, ob in der Gegend von Gießen Kraterspuren nachweisbar sind.

Bei dem Deckencharakter vieler Ergüsse muß auch mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß sie nach Art der isländischen auf Spalten gefördert worden sind. Diese Annahme kann namentlich für die ältere Tätigkeit des Vogelsberges, mit der wir es ja hier wohl ausschließlich zu tun haben, nicht ganz von der Hand gewiesen werden. In diesem Falle bilden sich aber über den Spalten nur unbedeutende Schlackenkraterchen, an deren Erhaltung natürlich nicht zu denken ist.

Solche Spalten sind natürlich nur bei günstigen Aufschlüssen und am besten nach Abtragung der sie verhüllenden Decken nachweisbar. Vielleicht sind die größeren Gänge im Haingraben bei Großen-Buseck, am Hangelstein bei Gießen und bei Allendorf (vergl. S. 425 f.) als Ausfuhrgänge dieser Art aufzufassen.

Nirgends aber konnte ein Ausstrahlen der Gänge von einem bestimmten Zentrum nachgewiesen werden.

Wenn sonach die ehemalige Existenz eines größeren Kraterberges in unserem Gebiet ausgeschlossen ist, so sind doch kleinere sicher vorhanden gewesen. Dafür sprechen die zahlreichen im Randgebiet vorhandenen primären Kuppen. Sie sind aber alle so tief abgetragen, daß nur die Kerne übrig geblieben sind; die Aschen- und Schlackenmäntel sind vollständig verschwunden.

A. STRENG hat nun aber manche zirkus- oder hufeisenförmige Geländeformen, so besonders den Aspenkippel bei Climbach, das Pfarrwäldchen bei Beuern, sowie den Atteberg und Hohberg bei Großen-Buseck als Krater angesprochen und über diesen Gegenstand zwei kleine im Literaturverzeichnis aufgeführte Arbeiten geschrieben. Ich kann in den erwähnten Gebilden nur Erosionsformen erblicken, möchte aber von einer Entwickelung meiner Gründe hier absehen, weil ich an Hand der soeben erst fertig gewordenen topographischen Aufnahmen im Maßstabe 1:12,500 diese Frage später mit größerer Gründlichkeit behandeln zu können hoffe.

III. Analysen.

Bauschanalysen.

Gewichtsprozente.

Tabellen 1—8.

Molekularprozente.

Tabellen 1a—8a.

Tabelle 1.

A. Basalte in

I. Basalte mit

1. Feldspatfre

Gewichtsprozente					
Nummer	1	2	3	4	5
SiO_2	43,21	42,16	40,66	41,17	41,45
TiO_2	2,15	1,99	1,77	2,47	2,43
Al_2O_3	13,22	19,55	17,21	15,60	11,93
Fe_2O_3	5,74	3,19	4,14	3,19	2,79
FeO	7,34	7,86	8,21	7,49	7,54
MgO	13,03	6,28	11,69	11,84	15,16
CaO	9,82	10,09	9,03	11,52	10,1-
Na_2O	2,88	2,19	3,34	2,75	2,82
K_2O	1,61	1,77	1,60	0,46	0,43
P_2O_5	†	0,70	0,82	0,76	0,54
SO_3	†	0,07	0,16	0,00	0,00
CO_2	2,47*	0,14	1,10	0,63	0,26
H_2O . . . . über 110°		3,48	0,38	1,92	3,50
H_2O . . . . unter 110°	0,76	0,61	0,14	0,67	1,03
Summen	102,23	100,08	100,25	100,47	100,02

† Nicht bestimmt.

* Glühverlust.

ngeren Sinn.

Tabelle 1a.

orphyrischer Struktur.

asalte (Limburgite).

Molekularprozente ·					
Nummer	1	2	3	4	5
SiO_2	44,59	47,95	43,27	43,70	43,40
TiO_2	1,67	1,70	1,41	1,97	1,91
Al_2O_3	8,02	13,08	10,77	9,74	7,35
FeO	10,76	10,17	10,58	9,16	8,77
MgO	20,16	10,71	18,65	18,85	23,81
CaO	10,86	12,29	10,29	13,10	11,38
Na_2O	2,88	2,41	3,44	2,83	2,86
K_2O	1,06	1,28	1,09	0,31	0,29
P_2O_5	†	0,34	0,37	0,34	0,23
SO_3	†	0,07	0,13	0,00	0,00
Summen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1. Obersteinberg bei Steinberg.
2. Obersteinberg bei Steinberg.
3. Staufenberg bei Lollar.
4. Trieb bei Allertshausen.
5. Dachsberg bei Albach.

Tabelle 2.

2. Feldspa

Gewichtsprozente									
Nummer	6	7	8	9	10	10a	11	12	13
SiO_2 . .	41,32	41,73	40,83	41,17	42,25	41,96	42,78	44,04	43,6
TiO_2 . .	0,34	1,89	2,00	†	1,55	0,60	2,98	†	2,3
Al_2O_3 . .	13,60	13,15	14,74	12,35	13,57	11,63	13,90	15,31	11,6
Fe_2O_3 . .	5,83	8,68	4,33	6,29	5,11	4,59	6,34	3,38	4,0
FeO . .	9,26	3,44	7,92	8,02	5,86	7,33	5,26	9,09	7,2
Mgo . .	11,02	8,80	10,81	9,70	10,05	11,87	8,90	10,33	12,2
CaO . .	11,55	12,05	10,07	11,09	12,46	13,39	10,91	11,05	10,0
Na_2O . .	3,61	3,19	3,70	3,60	3,00	4,84	3,09	1,97	2,0
K_2O . .	1,89	1,02	2,42	1,97	0,65		0,51	1,69	0,8
P_2O_5 . .	0,28	0,53	1,04	1,16	0,88	0,66	0,78	0,50	†
SO_3 . .	†	0,15	0,19	†	0,13	†	0,09	†	†
CO_2 . .	0,34	5,18*	1,31	0,98	1,86	0,78	0,23	0,18	3,0*
H_2O . . über 110°	2,79		0,20	2,77	1,38	1,80	2,74	2,94	
H_2O . . unter 110°	†	0,60	0,18	†	1,42	†	1,60		1,0
Summen	101,83	100,41	99,74	99,10	100,17	99,45	100,11	100,48	98,8

† Nicht bestimmt.

* Glühverlust.

ısalte.

Tabelle 2a.

	Molekularprozente							
ummer	6	7	8	9	10	11	12	13
O_2 . .	43,32	46,14	43,64	44,99	45,77	46,97	47,01	46,97
O_2 . .	0,26	1,56	1,60	†	1,26	2,45	†	1,88
$_2O_3$ . .	8,39	8,55	9,27	7,94	8,64	8,98	9,61	7,37
:O . .	12,68	10,36	10,53	12,46	9,44	10,04	10,79	9,75
gO . .	17,33	14,60	17,33	15,90	16,33	14,66	16,54	19,78
aO . .	12,97	14,28	11,53	12,98	14,46	12,83	12,64	11,54
a_2O . .	3,66	3,42	3,83	3,81	3,15	3,28	2,04	2,11
,O . .	1,26	0,72	1,65	1,38	0,45	0,36	1,15	0,60
$_2O_5$ . .	0,13	0,25	0,47	0,54	0,40	0,36	0,22	†
O_3 . .	†	0,12	0,15	†	0,10	0,07	†	†
Summen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

6. Hundsköppel am Hangelstein bei Gießen.
7. Teufelskanzel am Hangelstein bei Gießen.
8. Lollarer Kopf.
9. Lollarer Kopf.
10. Straße Altenbuseck-Treis.
10a. Straße Altenbuseck-Treis.
11. Haardt bei Lich.
12. Schiffenberg.
13. Burkhardsfelden.

Tabelle 3. 3. Leuzit

Gewichtsprozente			
Nummer	14	15	16
SiO_2	42,30	43,33	44,7
TiO_2	3,07	3,16	2,8
Al_2O_3	14,77	13,59	14,7
Fe_2O_3	8,89	9,09	6,5
FeO	3,64	2,75	4,5
MgO	7,52	6,60	7,9
CaO	9,97	9,00	9,4
Na_2O	3,20	3,86	3,2
K_2O	1,13	0,96	0,8
P_2O_5	†	1,18	†
SO_3	†	0,00	†
CO_2	2,85*	0,13	5,9
H_2O . . . . . über 110°		3,30	
H_2O . . . . . unter 110°	1,50	3,29	
Summen	98,84	100,24	100,9

† Nicht bestimmt.

* Glühverlust.

asanite.

Tabelle 3a.

Molekularprozente			
Nummer	14	15	16
O_2	47,65	49,70	49,67
O_2	2,59	2,72	2,40
l_2O_3	9,79	9,17	9,63
eO	10,93	10,45	9,73
gO	12,71	11,35	13,27
aO	12,03	11,05	11,19
a_2O	3,49	4,29	3,52
$_2O$	0,81	0,70	0,59
$_2O_5$	†	0,57	†
O_3	†	†	†
Summen	100,00	100,00	100,00

14. Arnsburg.
15. Obersteinberg bei Steinberg.
16. Obersteinberg bei Steinberg.

Tabelle 4.

II. Basalte m

1. Hochwart- un

nebst ihren feldsp

Gewichtsprozente									
Typen	Feldspatfreie Modifikationen		Hochwart-Typus					Watzenborner Typus	
Nummer	17	18	19	20	21	22	23	24	2
SiO_2	44,14	43,26	44,25	43,30	44,59	43,16	45,69	44,87	46 1
TiO_2	1,38	2,43	1,44	2,31	1,96	2,22	2,00	2,13	1 2
Al_2O_3	15,22	11,84	13,99	12,67	13,28	14,23	13,92	13,60	14 3
Fe_2O_3	3,55	3,97	1,39	1,69	5,09	2,74	3,06	5,65	4 4
FeO	7,59	7,65	9,44	8,86	5,34	6,82	9,02	5,68	7 0
MgO	12,91	11,78	8,39	14,16	11,87	11,75	11,45	9,39	9 2
CaO	10,75	11,36	11,49	10,34	10,63	10,72	10,49	11,05	6 6
Na_2O	1,86	2,85	2,71	2,69	2,74	3,46	1,76	3,41	3 5
K_2O	1,78	1,95	1,02	1,43	1,70	1,11	0,11	0,45	1 0
P_2O_5	0,41	†	†	0,68	†	†	0,81	†	-
SO_3	0,22	†	†	0,01	†	†	0,00	†	-
CO_2	0,03	2,97*	5,17*	0,70	1,26*	1,91*	0,77	2,37*	2 5*
H_2O über 110°	0,02			0,97			0,79		
H_2O unter 110°	0,11	0,25	0,49	0,28	0,65	0,41	0,78	1,48	0 2
Summen	99,97	100,31	99,78	100,09	99,11	98,53	100,65	100,08	97 0

† Nicht bestimmt.

* Glühverlust.

;örniger Struktur.

Tabelle 4a.

Watzenborner Typus

reien Abänderungen.

Molekularprozente									
Typen	Feldspatfreie Modifikationen		Hochwart-Typus					Watzenborner Typus	
Nummer	17	18	19	20	21	22	23	24	25
SiO_2	45,38	45,42	48,82	44,52	46,91	45,87	47,73	48,28	50,89
TiO_2	1,06	1,92	1,19	1,77	1,55	1,77	1,57	1,72	1,42
Al_2O_3 . . .	9,20	7,31	9,08	7,66	8,22	8,90	8,56	8,61	9,35
FeO	9,25	9,82	9,83	8,90	8,70	8,23	10,25	9,65	10,12
MgO . . .	19,90	18,55	13,88	21,84	18,72	18,73	17,94	15,15	16,22
CaO	11,84	12,78	13,58	11,39	11,98	12,20	11,74	12,74	7,27
Na_2O . . .	1,85	2,90	2,89	2,68	2,78	3,55	1,77	3,54	3,88
K_2O	1,17	1,30	0,72	0,93	1,14	0,75	0,08	0,31	0,85
P_2O_5 . . .	0,18	†	†	0,30	†	†	0,36	†	†
SO_3	0,17	†	†	0,01	†	†	†	†	†
Summen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

17. Watzenborn.
18. Hohe Warte bei Gießen.
19. Penzgraben in Steinberg.
20. Hohe Warte bei Gießen.
21. Hohe Warte bei Gießen.
22. Hasengipfel unweit vom Schiffenberg bei Gießen.
23. Wartfeld bei Grüningen.
24. Wiebel bei Steinbach.
25. Steinbach.

Tabelle 5. 2. Dem Hochwarttypus

Gewichtsprozente					
Nummer	26	27	28	29	30
SiO_2	42,53	43,81	44,77	45,01	44,55
TiO_2	2,57	2,36	2,54	3,96	1,74
Al_2O_3	11,64	15,32	13,13	14,81	16,96
Fe_2O_3	4,18	1,51	3,83	3,05	3,46
FeO	7,84	7,61	6,34	6,97	6,22
MgO	13,70	12,82	12,66	8,75	9,44
CaO	9,72	9,12	9,98	8,27	8,29
Na_2O	1,87	2,57	1,87	2,66	2,38
K_2O	1,63	1,85	1,68	1,81	1,54
P_2O_5	0,85	0,88	0,66	1,46	0,31
SO_3	0,24	0,23	0,00	0,10	0,00
CO_2	0,64	0,11	0,08	0,31	0,57
H_2O . . . . über 110°	1,38	1,50	1,19	2,07	2,46
H_2O . . . . unter 110°	1,05	0,29	1,05	0,67	2,00
Summen	99,84	99,98	99,78	99,90	99,92

ahestehende Gesteine.

Tabelle 5a.

Molekularprozente					
Nummer	26	27	28	29	30
SiO_2	44,61	45,98	46,93	49,35	49,46
TiO_2	2,02	1,86	1,99	3,26	1,45
Al_2O_3	7,18	9,46	8,09	9,55	11,08
FeO	10,14	7,84	8,55	8,88	8,63
MgO	21,56	20,19	19,91	14,39	15,72
CaO	10,93	10,26	11,21	9,72	9,86
Na_2O	1,90	2,61	1,90	2,82	2,56
K_2O	1,09	1,24	1,13	1,27	1,09
P_2O_5	0,38	0,39	0,29	0,68	0,15
SO_3	0,19	0,17	0,00	0,08	0,00
Summen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

26. Wald nördlich von Winnen.
27. Kesselbach, preuß.-hess. Basaltwerke.
28. Londorf, Quellfassung.
29. Kehrenberg bei Dreihausen.
30. Kuppelwiese bei Dreihausen.

Tabelle 6. 3. Körniger Basa

Gewichtsprozente			
Nummer	31	32	33
SiO_2	43,60	46,68	45,4
TiO_2	2,03	1,98	1,1
Al_2O_3	11,39	12,75	20,0
Fe_2O_3	7,70	7,41	3,3
FeO	5,71	4,76	7,3
MgO	10,46	9,74	6,9
CaO	10,10	10,15	9,2
Na_2O	2,59	2,09	1,5
K_2O	1,61	0,94	1,2
P_2O_5	0,77	†	0,5
SO_3	0,31	†	0,0
CO_2	3,14*	1,74*	0,0
H_2O . . . . . über 110°			1,8
H_2O . . . . . unter 110°	1,31	0,51	1,2
Summen	100,72	98,75	99,9

† Nicht bestimmt.
* Glühverlust.

on Steinbach.

Tabelle 6a.

Molekularprozente			
Nummer	31	32	33
SiO_2	47,07	48,88	50,72
TiO_2	1,29	1,55	0,97
Al_2O_3	7,23	7,85	13,16
FeO	11,37	12,29	9,67
MgO	16,94	15,30	11,57
CaO	11,68	11,38	11,00
Na_2O	2,71	2,12	1,72
K_2O	1,11	0,63	0,91
P_2O_5	0,35	†	0,25
SO_3	0,25	†	0,03
Summen	100,00	100,00	100,00

31. Garbenteich.
32. Straße Gießen-Steinbach.
33. Straße Gießen-Steinbach.

Tabelle 7. 4. Leuz

Gewichtsprozente	
Nummer	34
SiO_2	42,96
TiO_2	2,32
Al_2O_3	13,41
Fe_2O_3	3,13
FeO	7,78
MgO	11,42
CaO	10,03
Na_2O	2,82
K_2O	2,75
P_2O_5	1,21
SO_3	0,20
CO_2	0,42
H_2O über 110°	0,86
H_2O unter 110°	0,74
Summe	100,05

)asanit.

Tabelle 7a.

Molekularprozente	
Nummer	34
SiO_2	45,49
TiO_2	1,84
Al_2O_3	8,35
FeO	9,35
MgO	18,14
CaO	11,38
Na_2O	2,89
K_2O	1,86
P_2O_5	0,54
SO_3	0,16
Summe	100,00

34. Straße Lich-Butzbach.

Tabelle 8.

B. Trapp

Gewichtsprozente											
Typen	Glasreiche Modifikationen			Londorfer Typus		Steinheimer Typus		Chabasit-reicher Trapp		Ilbeshäuser Typus	
Nummer	35	36	37	38	38a	39	40	41	42	43	44
SiO_2 .	53,52	53,78	53,23	49,08	49,06	52,97	50,38	47,05	45,45	48,56	48,[illegible]
TiO_2 .	1,84	2,22	2,23	1,82	2,93	1,70	2,02	1,92	2,23	1,84	1,[illegible]
Al_2O_3 .	13,56	14,22	14,96	13,43	13,66	14,22	13,94	11,87	12,98	11,92	14,[illegible]
Fe_2O_3 .	4,93	2,90	3,82	6,49	7,55	3,29	2,71	4,40	3,04	4,62	6,[illegible]
FeO .	6,61	7,05	6,52	5,92	4,00	6,72	7,16	6,26	7,03	6,85	5,[illegible]
MgO .	7,37	7,06	7,01	9,58	8,45	7,44	8,76	8,88	9,99	10,38	8,[illegible]
CaO .	7,39	7,43	7,02	8,92	8,90	7,07	7,81	8,77	9,05	8,16	8,[illegible]
Na_2O .	3,22	3,09	2,99	3,42	4,03	3,05	3,22	2,68	1,32	2,66	4,2
K_2O .	0,68	0,91	0,27	1,00	1,00	0,76	0,94	1,08	1,52	1,70	1,[illegible]
P_2O_5 .	†	†	†	0,51	0,31	0,25	0,32	1,17	0,40	0,52	†
SO_3 .	†	†	†	†	†	0,00	0,00	†	0,02	0,65	†
CO_2 .	†	†	1,15*	†	†	0,09	0,15	4,97*	0,24	2,00*	1,[illegible]*
H_2O . über 110°	1,03	1,73		0,32	1,3	1,18	0,49		5,14		
H_2O . unter 110°			0,69			1,23	1,78	1,37	1,45	1,06	1,7
Summen	100,15	100,39	99,89	100,49	101,19	99,97	99,68	100,42	99,86	100,92	102,2

† Nicht bestimmt.

* Glühverlust.

esteine.

Tabelle 8a.

Molekularprozente											
ypen	Glasreiche Modifikationen			Londorfer Typus		Steinheimer Typus		Chabasit-reicher Trapp		Ilbeshäuser Typus	
mmer	35	36	37	38	38a	39	40	41	42	43	44
iO_2 .	56,57	57,22	57,19	50,22	51,55	56,99	53,90	52,00	50,49	51,22	51,76
iO_2 .	1,46	1,77	1,80	1,39	2,31	1,36	1,62	1,59	1,86	1,45	1,34
l_2O_3 .	8,43	8,90	9,45	8,09	8,44	9,00	8,79	7,72	8,49	7,40	8,91
eO .	9,74	8,57	8,90	11,56	9,45	8,68	8,55	9,41	9,05	9,68	9,59
lgO .	11,68	11,27	11,29	14,70	13,32	12,00	14,06	14,72	16,64	16,42	14,15
aO .	8,37	8,47	8,07	9,78	10,02	8,15	8,96	10,39	10,77	9,22	9,48
a_2O .	3,29	3,18	3,11	3,39	4,10	3,18	3,33	2,87	1,42	2,72	4,12
$_2O$.	0,46	0,62	0,19	0,65	0,67	0,52	0,64	0,76	1,08	1,15	0,65
$_2O_5$.	†	†	†	0,22	0,14	0,12	0,15	0,54	0,19	0,23	†
O_3 .	†	†	†	†	†	0,00	0,00	†	0,01	0,51	†
ummen	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

35. Londorf.
36. Schiffenberg.
37. Vorderer Lindenberg bei Steinbach.
38, 38a. Londorf.
39. Allertshausen.
40. Arnsburg.
41. Platte bei Annerod.
42. Keutskippel bei Allertshausen.
43. Galgenberg bei Großen-Buseck.
44. Burkhardsfelden.

Erläuterungen zu den Bauschanalysen.

(Tabellen 1—8.)

A. Basische Basalte.

I. Basische Basalte mit porphyrischer Struktur.

1. Feldspatfreie Basalte (Limburgite).

(Tabelle 1 und 1a.)

1. Limburgit mit braunem Glas. — Ziemlich frisch.

Steinbruch auf dem Obersteinberg beim Neuhof, südlich von Leihgestern.

Nicht veröffentlichte Analyse von A. Streng.

2. Limburgit mit farblosem Glas. — Frisch. Der Olivin zeigt nur an wenigen Stellen Serpentinisierung. Dagegen sind Zeolithe häufig. Sie treten meist als Ausfüllung rundlicher Hohlräume auf.

Steinbruch mit vertikalen Säulen auf dem Obersteinberg bei Steinberg, am Schnittpunkt der Wege Leihgestern—Grüningen und Neuhof—Huteberg.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (Butzbach.)

3. Limburgit mit farblosem Glas und Resten von braunem. — Sehr frisch. Das farblose Glas ist durch zahllose Entglasungsprodukte meist schwer durchsichtig. Winzige x-förmige Feldspatskelette sind hie und da vorhanden.

Steinbruch am Staufenberg bei Lollar. Primäre Kuppe.

Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (Butzbach.)

Vergl. Kieselsäurebestimmung Nr. 4.

4. Limburgit mit farblosem Glas. — Die Olivine sind völlig frisch. Zeolithe und Kalzit sind in geringen Mengen vorhanden. Neben dem farblosen Glas tritt vielfach zwischen den Augiten der Grundmasse eine ebenfalls farblose jedoch schwach doppelbrechende Masse auf, die im Gegensatz zum Glase nach Behandlung mit konzentrierter Salzsäure sich nicht färben läßt. (Vergl. Nr. 5.) In die unregelmäßig begrenzten, mit Kalzit und Zeolithen ausgefüllten Räume ragen hie und da einige verzwillingte Plagioklasleistchen hinein.

Jüngerer Basaltstrom am Gemeindeacker auf dem Trieb südlich von Allertshausen.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt (K. M. Jene.)

5. Limburgit mit farblosem Glas. — Das Gestein ist etwas angewittert. Die Olivine zeigen öfters beginnende Serpentinisierung oder schmale Iddingsitränder. Auch das Glas ist gelegentlich in eine aggregatpolarisierende blaßgrünliche Masse umgewandelt. Auch hier ist dieselbe farblose schwach doppelbrechende Masse wie in Nr. 4 vorhanden. Manchmal lassen sich in ihr Zwillingslamellen nachweisen. Sie ist demnach als Plagioklas anzusehen. Zeolithe sind ebenfalls vorhanden.

Jüngerer Basaltstrom vom Gipfel des Dachsberges nördlich von Albach, am Ostrand des Waldes.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (K. M. Jene.)

2. Feldspatbasalte.

(Tabelle 2 und 2a.)

6. Feldspatführender Basalt mit braunem Glas. — Ziemlich frisch. Das Gestein enthält nur wenige kleine Plagioklasleistchen.

Gang mit horizontalen Säulen. Hundsköppel. Fels dicht östlich von der Straße nach Daubringen, 1200 m von ihrer Abzweigung von der Straße Gießen—Lollar.

Analyse von H. Heyl. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der geologischen Landesanstalt zu Darmstadt. IV. F., 20. H. (1899), S. 26. Die dort gegebenen Zahlen für die Alkalien sind falsch. Sie sind hier durch zuverlässigere ersetzt.

Vergl. Kieselsäurebestimmung Nr. 5.

7. Feldspatbasalt mit farblosem Glas und Resten von braunem. — Die Olivine sind durch Verwitterung häufig etwas getrübt. Auf Blasenräumen sind hie und da Zeolithe und etwas Kalzit vorhanden. Der Plagioklas tritt in Form kleiner Leistchen auf.

Steinbruch der Stadt Gießen am Westrand der Teufelskanzel am Hangelstein. Jedenfalls die Fortsetzung des Ganges am Hundsköppel.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (L. Walther.)

8. Feldspatführender Basalt (Gethürmser Typus) mit farblosem Glas. — Frisch. Die Olivine zeigen nur die Anfänge der Serpentinisierung. Etwas Kalzit ist vorhanden. Der Plagioklas ist in Form einer wenig auffallenden auf rundlichen und langgestreckten Tümpeln auftretenden Zwischenklemmungsmasse vorhanden, die die Augitchen der Grundmasse poikilitisch umwächst. Das farblose isotrope Glas wird von Salzsäure nur zum Teil angegriffen.

Braunfelsischer Steinbruch am Ostfuß des Lollarer Kopfes. Primärkuppe.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (Butzbach.)

9. Das gleiche Gestein wie Nr. 8, jedoch mit etwas mehr Feldspatfüllmasse. — Frisch.

Steinbruch an der Westseite des Lollarer Kopfes nahe dem Gipfel.

Analyse von W. Schottler. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der geologischen Landesanstalt zu Darmstadt, IV. F., 20. H. (1899), S. 26. Auch hier sind die Werte für die Alkalien durch zuverlässigere ersetzt.

10. Sogenannter basanitoider Basalt. — Wenig frisch. Die Olivine sind randlich stark rot gefärbt. Der Plagioklas ist teils in Form von Leisten, teils als unbestimmt konturierte Füllmasse vorhanden. Das farblose Glas färbt sich nach dem Behandeln mit Salzsäure nicht gleichmäßig. Einzelne größere Partien widerstehen der Einwirkung. Der überall zwischen den Augiten der Grundmasse vorhandene Rest wird gefärbt.

Verlassener Steinbruch auf der Höhe im Walde an der Straße von Altenbuseck nach Treis a. d. Lda. Älterer Basaltstrom.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (Butzbach.)

10a. Dasselbe Gestein wie Nr. 10, vom gleichen Orte. Etwas frischer.

Analyse von W. Schottler. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der geologischen Landesanstalt zu Darmstadt, IV. F., 20. H. (1899), S. 26.

11. Feldspatbasalt (Gethürmser Typus) mit viel farblosem Glas. — Die Olivine sind gelbrot gefärbt. Die Glasbasis zeigt Spuren von Zersetzung. Der Plagioklas tritt in großen nicht idiomorphen Individuen auf, die den Augit der Grundmasse poikilitisch umwachsen. Das Gestein ist reich an Olivinknollen, die aus dem Analysenmaterial ausgelesen wurden.

Fürstlicher Steinbruch an der Haardt bei Lich im Walde östlich von Kolnhausen über der Lehmgrube. Älterer Basaltstrom.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (Walther.)

12. Feldspatbasalt mit farblosem Glas. Der Feldspat ist in Gestalt sehr kleiner zwillingsstreifiger Leistchen vorhanden.

Großer Steinbruch am Südfuß des Schiffenberges, am Fahrweg nach dem Gehöft. Älterer Basaltstrom.

Analyse von Winter und Will. Berichte der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, 15 (1876), S. 42.

13. Feldspatbasalt (Gethürmser Typus) mit farblosem Glas. — Nicht sehr frisch. Der Olivin ist randlich meist in Iddingsit umgewandelt. An Stelle des Glases sind Zeolithe getreten, ferner ist ein grünliches fasriges Zersetzungsprodukt vorhanden. Der Augit, der nur in der Grundmasse vorhanden ist, bildet einen sehr dichten aus kleinsten Kriställchen bestehenden Filz. Wo er weniger dicht gelagert ist, bemerkt man große Plagioklase von unbestimmter Umgrenzung, die ihn poikilitisch umwachsen.

Fußweg von Burkhardsfelden nach Albach am Waldrand.

Nicht veröffentlichte Analyse von A. Streng.

3. Leuzitbasanite.

(Tabelle 3 und 3a.)

14. Leuzitbasanit. — Das Gestein enthält farbloses Glas; ferner xenomorphe Plagioklase, die den Augit poikilitisch umwachsen und etwas Leuzit. Die Olivine haben breite rotbraune Ränder.

Rechtes Gehänge des Wettertales oberhalb Arnsburg.

Nicht veröffentlichte Analyse von A. Streng.

15. Leuzitbasanit. Ganz übereinstimmend mit Nr. 14. — Nicht ganz frisch. Es sind blaßgrüne Infiltrationsprodukte vorhanden.

Ostabhang des Obersteinberges bei Steinberg, an einem steilen Rain zwischen der Löß schlucht und dem Vorkommen des Schlackenagglomerates.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (K. M. Jene.)

16. Leuzitbasanit. Das Gestein ist völlig mit Magnetit überstäubt. Es enthält viel farbloses Glas. Von ihm heben sich kleine Plagioklasleistchen und zahlreiche Leuzite gut ab. Die zahlreichen Blasenräume sind von gelblichen und grünlichen Infiltrationsprodukten erfüllt.

Bombe aus dem Schlackenagglomerat am Ostabhang des Obersteinberges.

Nicht veröffentlichte Analyse von A. Streng.

II. Basische Basalte mit körniger Struktur.

1. Hochwart- und Watzenborner Typus nebst ihren feldspatfreien Abänderungen.

(Tabelle 4 und 4a.)

17. Glasige Oberfläche des körnigen Basaltes. — Sehr frisch. In dem klaren gelben Glase sind nur Olivine und Augite ausgeschieden.

Lesesteine auf den Äckern östlich vom Nordende von Watzenborn. Älterer Basaltstrom.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (Stadler.)

18. Glasreiche Modifikation des körnigen Basaltes. — Sehr frisch. Das Gestein enthält sehr viel trübes dunkelbraunes Glas mit zahlreichen Entglasungsprodukten. Feldspat ist nur ganz untergeordnet vertreten.

Hoher Wartberg bei Gießen, wo der Serpentinenweg der Wanderschneise die Höhe erreicht. Älterer Basaltstrom.

Nicht veröffentlichte Analyse von A. Streng.

19. Körniger Basalt des Hochwarttypus mit großen Plagioklasleisten und viel klarem kaffeebraunem Glas in den Zwickeln zwischen den Leisten. — Nicht ganz frisch. Die Olivine zeigen an ihren Rändern und auf Sprüngen den Beginn der Serpentinbildung. Das Glas ist stellenweise in eine gelbe isotrope im Gegensatz zum frischen Glase von Salzsäure angreifbare Substanz zersetzt. Hie und da sind gelbe oder rote radialstrahlige Infiltrationsprodukte vorhanden.

Penzgraben im Dorfe Steinberg. Strom.

Nicht veröffentlichte Analyse von A. Streng.

Vergl. SiO_2 Bestimmung Nr. 14.

20. Körniger Basalt vom Hochwarttypus mit großen Plagioklasleisten und farblosem zwischengeklemmten Glase, das jedoch durch zahllose Entglasungsprodukte getrübt ist. — Sehr frisch.

Großer Steinbruch an der Hohen Warte bei Gießen unmittelbar östlich von der neunten Schneise des Gießener Stadtwaldes. Strom.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (K. M. Jene.)

21. Das gleiche Gestein wie Nr. 20, jedoch weniger frisch.

Südabhang der Hohen Warte bei Gießen.

Nicht veröffentlichte Analyse von dem Strengschen Laboratorium, ausgeführt von Heß.

Vergl. Kieselsäurebestimmung Nr. 16.

22. Das gleiche Gestein wie Nr. 20. — Ziemlich frisch. An Stelle des farblosen Glases ist eine schwach doppelbrechende, farblose parallelfasrige Zwischenklemmungsmasse vorhanden.

Hasengipfel, nördlich vom Schiffenberg.

Nicht veröffentlichte Analyse aus dem Strengschen Laboratorium, ausgeführt von Heß.

Vergl. Kieselsäurebestimmung Nr. 17.

23. Körniger Basalt vom Hochwarttypus mit viel farblosem in Zwickeln auftretendem Glas, das voller Entglasungsprodukte steckt. — Frisch. Nur einzelne Olivine zeigen Serpentinisierung. Neben Magnetit sind auch große Lamellen von Titaneisen vorhanden.

Wartfeld auf dem Obersteinberg bei Grüningen, nördlich von dem alten Turm.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (Fr. Heiberger.)

24. Körniger Basalt des Watzenborner Typus mit viel farblosem Grundteig, in dem die meist knäuelförmig verwachsenen Augite schwimmen. Der Grundteig besteht aus farblosem Glas und aus großen xenomorphen Plagioklasen, die den Augit vielfach poikilitisch umhüllen.

Nordseite des Wiebels bei Steinbach.

Nicht veröffentlichte Analyse von A. Streng.

25. Das gleiche Gestein wie Nr. 24. — Nicht völlig frisch. Die Olivine haben durchweg rotbraune Ränder. Infiltrationsprodukte auf Hohlräumen sind vorhanden.

Waldrand südlich vom Wiebel zwischen Steinbach und dem Albacher Hof.

Nicht veröffentlichte Analyse von A. Streng.

2. Dem Hochwarttypus nahestehende Gesteine.

(Tabelle 5 und 5a.)

26. Körniger Feldspatbasalt mit viel braunem Glas. — Ziemlich frisch. Der Plagioklas ist in Form von kleinen Leisten ausgeschieden. Er ist jünger als der Augit, der in großer Menge vertreten ist. Es ist viel braunes Glas vorhanden; daneben kommt aber auch farbloses in einzelnen Flecken vor.

Steinbruch am Waldrand auf der Höhe östlich von der Straße von Winnen nach Leidenhofen. Strom.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (G. Butzbach.)

27. Körniger Basalt mit Plagioklasleisten und viel Glas. — Ziemlich frisch. Das Glas ist an sich farblos, aber voller Entglasungs-

produkte, die vielen Stellen eine bräunliche Färbung verleihen. Der Plagioklas tritt in Form von Leisten auf, die nur dann idiomorph erscheinen, wenn sie im Glase liegen. Dem reichlich vorhandenen Augit gegenüber sind sie xenomorph. Es ist nur Magnetit ausgeschieden. Der Olivin zeigt beginnende Serpentinisierung. Ferner sind Spältchen mit Infiltrationsprodukten vorhanden.

Großer Steinbruch der preußisch-hessischen Basaltwerke am linken Lumdaufer bei Kesselbach. Älterer Basaltstrom.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (G. Butzbach.)

28. Körniger Basalt mit farblosem Glas und Plagioklasleisten. — Das Glas erscheint durch zahlreiche Entglasungsprodukte ganz trüb. Die Olivine zeigen die Anfänge der Bildung des gelben Minerals. Gelbe Infiltrationsprodukte sind vorhanden. Basaltstrom im Liegenden des Trapps von Londorf.

Quellenfassung nördlich von Londorf. Gelegentlicher Aufschluß.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (K. M. Jene.)

29. Körniger Basalt mit braunem Glas und Plagioklasleisten. — Frisch. Das Gestein enthält nur wenig idiomorphes Magneteisen, dagegen viel zerhacktes Erz und kleine Titaneisenlamellen. Die Olivine zeigen nur schmale gelbe Ränder. An Stelle des braunen Glases tritt selten eine ebenfalls isotrope dunkelgelbe Masse. Älterer Basaltstrom.

Anstehend am Wege vom Anger nach dem Hof bei Dreihausen, 100 m von seiner Einmündung in den Weg zwischen Hof und Kehrenberg.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (G. Butzbach.)

30. Körniger Basalt mit viel farblosem Glas. — Er unterscheidet sich von Nr. 29 nur durch das farblose Glas. Nicht ganz frisch. Der Olivin hat rotbraune Ränder; gelbliche Infiltrationspunkte sind an vielen Stellen vorhanden.

Gehänge unterhalb des kleinen Aufschlusses westlich von der Kuppelwiese im Dreihäuser Genossenschaftswald.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (G. Butzbach.)

3. Körniger Basalt von Steinbach.

(Tabelle 6 und 6a.)

31. Körniger Basalt mit sehr viel farblosem Grundteig. — Letzterer besteht aus Plagioklasleisten und farblosem Glas, das aber meist in ein Aggregat von Zeolithen umgewandelt ist. Das Erz ist ausschließlich Magnetit. Der Olivin ist randlich in Iddingsit umgewandelt.

Gipfel der bewaldeten Höhe, 1,5 km südlich von Garbenteich.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (W. Sonne.)

32. Körniger Basalt, ähnlich Nr. 31, jedoch mit mehr Plagioklas und weniger Glas. Der Plagioklas tritt auch in breiten, die Augite poikilitisch umwachsenden Individuen auf. Nicht sehr frisch. Umwandlung des Glases und des Olivins wie bei Nr. 31. Außer großen Magnetitkristallen sind auch Ilmenitleisten vorhanden.

Westlichster Steinbruch zwischen dem Firnewald und der Straße Gießen—Steinbach. Strom.

Nicht veröffentlichte Analyse aus dem Strengschen Laboratorium, ausgeführt von Heß.

33. Das gleiche Gestein wie 32. — Nicht völlig frisch. Die Olivine sind zum Teil serpentinisiert, das Glas in eine blaßgrünliche fasrige Masse umgewandelt.

Pfefferscher Steinbruch beim hinteren Lindenberg zwischen dem Firnewald und Straße Gießen—Steinbach. Strom.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (G. Butzbach.)

4. Leuzitbasanit.

(Tabelle 7 und 7a.)

34. Leuzitbasanit mit körniger Struktur. — Sehr frisch.

Engelscher Steinbruch am Schnittpunkt der Straße Lich—Butzbach mit der Bahn Lich—Butzbach.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (Stadler.)

B. Trappgesteine.

(Tabelle 8 und 8a.)

35. Oberflächenglas (Vitrodolerit-Streng) des Trapps vom Londorfer Typus. — Enthält Olivin, Augit und gelbes Glas.

Londorf.

A. Streng, Neues Jahrb. f. Min. 1888. Bd. II. S. 217.

36. Glas des Trapps vom Londorfer Typus. — Enthält Olivin, Augit und schwarzes schlackiges Glas.

Schiffenberg, großer Block an der Westseite des Gipfels am Fußweg zum Forstgarten.

A. Streng, 29. Ber. d. oberhess. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde (1893) S. 99.

37. Glas des sauren enstatitreichen Basalts vom Steinheimer Typus. — Enthält Olivin, Plagioklas, Augit, Titaneisen und viel trübes, braunes Glas, das ganz mit kleinsten Kristalliten und Erzkörnchen erfüllt ist, außerdem noch blaßgrünes und dunkelgelbes Glas.

Vorderer Lindenberg bei Steinbach.

A. Streng, nicht veröffentlichte Analyse.

38, 38a. Trapp des Londorfer Typus. — Glasfreies Gestein. In 38 hatte der Olivin rote Säume, in 38a war er durchaus rot gefärbt. Die übrigen Gemengteile waren in beiden Proben frisch.

Londorf.

A. Streng, Neues Jahrb. f. Min. 1888. Bd. II. S. 211.

39. Trapp vom Steinheimer Typus mit etwas braunem Glas. — Die Olivine sind zum Teil serpentinisiert.

100 m südwestlich von Allertshausen an der Straße nach Beuern.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (K. M. Jene.)

40. Trapp vom Steinheimer Typus. — Die Olivine sind zum Teil serpentinisiert. Das Glas ist in eine grüne fasrige Substanz verwandelt.

Felsen am linken Wetterufer zwischen Arnsburg und Lich, etwas oberhalb der Mündung des Petergrabens.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (K. M. Jene.)

41. Chabasitreicher Trapp.

Platte bei Annerod am Phakolithvorkommen.

Nicht veröffentlichte Analyse aus Strengs Laboratorium. (K. Hofmann.)

42. Chabasitreicher Trapp. — Die Olivine sind zum Teil serpentinisiert, der Chabasit zum Teil getrübt.

Steinbruch am Keutskippel, 1 km nordwestlich von Allertshausen.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (K. M. Jene.)

43. Trapp vom Ilbeshäuser Typus. — Die Olivine sind zum Teil serpentinisiert; der Glasrest ist in eine grünliche aggregatpolarisierende Substanz umgewandelt.

Steinbruch am Nordfuß des Galgenberges, östlich von dem Wege von Großen-Buseck nach Oppenrod.

Chemische Prüfungsstation für die Gewerbe zu Darmstadt. (Tritt.)

44. Trapp vom Ilbeshäuser Typus mit viel Olivin zweiter Generation und viel Magnetit. Olivin meist serpentinisiert.

Ziegelei östlich von Burkhardsfelden.

Nicht veröffentlichte Analyse von A. Streng.

Kieselsäurebestimmungen.

(Tabellen 9–14.)

A. Basalte im engeren Sinn.

Tabelle 9.

I. Basalte mit porphyrischer Struktur.

1. Feldspatfreie Basalte (Limburgite).

Nr.	SiO_2	TiO_2	H_2O über 110°	H_2O unter 110°	Petrographische Bezeichnung	Fundort und geologisches Auftreten	Analytiker
1.	43,52	†	†	†	Limburgit mit braunem Glas.	Hof, südlich von Dreihausen im Ebsdorfer Grund. Gang.	F. A. Hoffmann, N. Jb., Beil.-Bd. 10 S. 242.
2.	43,53*	†	†	†	Limburgit mit braunem Glas und spärlichen sehr kleinen Feldspatskeletten.	Lützelberg bei Ruttershausen a. d. Lahn. Primäre Kuppe.	H. Heil, Notizbl. Darmst. 20. H. (1899) S. 22, 23.
3.	42,94*	†	†	†	Desgleichen.	Desgleichen.	Desgleichen.
4.	41,12	1,18	†	†	Limburgit mit farblosem Glas und Resten von braunem, mit kleinen Feldspatskeletten.	Staufenberg bei Lollar. Primäre Kuppe. Vergl. Bauschanalyse Nr. 3.	H. Heil, Notizbl. Darmst. 20. H. (1899) S. 22.

2. Feldspatbasalte.

Tabelle 10.

5.	41,46	†	†	†	Feldspatführender Basalt mit braunem Glas. Nur wenige kleine Plagioklasleistchen sind vorhanden.	Hundsköppel an der Straße Gießen - Daubringen. Gang. Vergl. Bauschanalyse Nr. 6.	H. Heil, Notizbl. Darmst. 20. H. (1899) S. 26.
6.	40,42	1,80	†	†	Feldspatführender Basalt mit braunem Glas. Die spärlichen Plagioklase umwachsen den Augit poikilitisch.	Frauenberg bei Marburg. Primäre Kuppe.	W. Schottler, Notizbl. Darmst. 20. H. (1899) S. 22.

† Nicht bestimmt. * Auf bei 120° getrocknete Substanz bezogen.

Nr.	SiO_2	TiO_2	H_2O über 110°	H_2O unter 110°	Petrographische Bezeichnung	Fundort und geologisches Auftreten	Analytiker
7.	41,86*	†	†	†	Feldspatführender Basalt mit farblosem Glas und Resten von braunem. Die Grundmasse enthält spärliche Plagioklasleistchen.	Wetteberg bei Gießen. Steinbruch in der kleinen Primärkuppe am Bahneinschnitt.	H. Heil, Notizbl. Darmst. 20. H. (1899) S. 27.
8.	43,71	0,81	†	†	Feldspatführender Basalt mit farblosem Glas. Es ist nur wenig Plagioklas in kleinen Leisten vorhanden.	Südfuß des Hohberges bei Großen-Buseck. Strom.	Chem. Prüfungsst. f. d. Gewerbe. (L. Walther.)
9.	42,28	†	†	†	Feldspatbasalt mit an sich farblosem, aber durch zahllose Entglasungsprodukte getrübtem und bräunlich erscheinendem Glas. Plagioklas in Leisten.	Vetzberg bei Gießen. Primärkuppe.	W. Schottler, Noti bl. Darmst. 20. (1899) S. 27.
10.	45,94	†	1,91	0,94	Feldspatbasalt mit farblosem Glas. Plagioklas in Leisten.	Spitze d. Dautenberges bei Burkhardsfelden. Jüngerer Basaltstrom (über dem Trapp).	Chem. Prüfungsst. f. d. Gewerbe. (W. Sonne.)
11.	43,09	2,85	†	1,12	Feldspatbasalt mit viel farblosem Glas. Langgestreckte Plagioklasleisten umwachsen den Augit poikilitisch.	Südwestfuß des Nonnberges bei Reiskirchen. Älterer Basaltstrom (unter dem Trapp).	Chem. Prüfungsst. f. d. Gewerbe. (Holzmüller.)
12.	42,98	2,98	†	2,11	Feldspatbasalt mit farblosem Glas. Die großen Plagioklase umwachsen den Augit poikilitisch.	Ziegenberg bei Grüningen, nördlichster Steinbruch. Strom.	Chem. Prüfungsst. f. d. Gewerbe. (J. Richard.)
13.	42,93	2,28	0,00	0,75	Feldspatbasalt mit viel farblosem Glas. Die großen Plagioklase umwachsen den Augit poikilitisch. Dem körnigen Typus nahestehend.	Fuß der Höhe westlich von der Straße Garbenteich Dorf Güll, 500 m nördlich vom Pfahlgraben.	Chem. Prüfungsst. f. d. Gewerbe. (Fr. Heiberger.)

† Nicht bestimmt. * Auf bei 120° getrocknete Substanz bezogen.

II. Basalte mit körniger Struktur.

Tabelle 11.

1. Hochwart- und Watzenborner Typus.

Nr.	SiO_2	TiO_2	H_2O über 110°	H_2O unter 110°	Petrographische Bezeichnung	Fundort und geologisches Auftreten	Analytiker
4.	44,10	†	†	†	Körniger Basalt des Hochwarttypus mit großen Plagioklasleisten und viel klarem braunem Glas.	Penzgraben in Steinberg. Vergl. Bauschanalyse Nr. 19.	Chem. Laboratorium d. geol. Landesanstalt. (Rudolph.)
5.	44,62	2,20	†	0,29	Körniger Basalt des Hochwarttypus mit großen Plagioklasleisten und viel bräunlichem Glas, das voller Erzskelette und sonstiger Entglasungsprodukte steckt.	Südende von Steinberg. Unterer Bruch im Winkel zwischen den Straßen nach Grüningen und Leihgestern. Strom.	Chem. Prüfungsstat. f. d. Gewerbe. (Holzmüller.)
6.	44,70	†	†	†	Körniger Basalt des Hochwarttypus mit großen Plagioklasleisten und farblosem zwischengeklemmtem Glas, das durch zahllose Entglasungsprodukte getrübt ist.	Südabhang der Hohen Warte bei Gießen. Strom. Vergl. Bauschanalyse Nr. 21.	Chem. Laboratorium d. geol. Landesanstalt. (Rudolph.)
7.	43,78	†	†	†	Wie Nr. 16; an Stelle des Glases ist eine farblose, parallelfasrige, schwach doppelbrechende Zwischenklemmungsmasse vorhanden.	Hasengipfel, nördlich vom Schiffenberg. Vergl. Bauschanalyse Nr. 22.	Chem. Laboratorium d. geol. Landesanstalt. (Rudolph.)
18.	44,70	1,99	2,04 dabei 0,44 CO_2	0,36	Dasselbe Gestein wie Nr. 17 mit wenig farblosem Glase und ziemlich viel Erz in Leistenform.	Gelegentlicher Aufschluß an den letzten Häusern von Steinberg, an der Straße nach Leihgestern.	Chem. Prüfungsstat. f. d. Gewerbe. (Stadler.)
19.	43,34	†	†	†	Körniger Basalt mit farblosem Glas und Plagioklasleisten; sie sind wenig zahlreich, oft xenomorph gegen Augit und umwachsen ihn zum Teil poikilitisch.	Nordabhang des Licher Berges bei Burkhardsfelden.	Chem. Laboratorium d. geol. Landesanstalt. (Rudolph.)

† Nicht bestimmt.

Nr.	SiO_2	TiO_2	H_2O über 110°	H_2O unter 110°	Petrographische Bezeichnung	Fundort und geologisches Auftreten	Analytiker
20.	43,12	†	†	†	Körniger Basalt des Watzenborner Typus mit farblosem Glas und großen xenomorphen Plagioklasen, die den Augit poikilitisch umhüllen.	Oberweg zwischen Garbenteich und Watzenborn. Strom.	Chem. Laboratorium d. geol. Landesanstalt. (Rudolph.
21.	44,83	†	2,92	1,45	Dasselbe Gestein wie Nr. 20.	Westlicher Teil d. Rückens, über den der Oberweg bei Watzenborn geht. Strom.	Chem. Laboratorium d. geol. Landesanstalt. (Rudolph
22.	43,08	†	†	†	Dasselbe Gestein wie Nr. 20.	Anhöhe östlich vom zweiten Waldrand am Wege von Garbenteich nach Grüningen. Strom.	Chem. Laboratorium d. geol. Landesanstalt. (Rudolph

Tabelle 12. 2. Dem Hochwarttypus nahestehende Gesteine.

23.	46,53	1,91	2,11 darunter 0,08% CO_2	0,94	Körniger Basalt mit Plagioklasleisten und farblosem aber getrübtem Glas. Neben Magnetit ist auch Ilmenit in Nädelchen vorhanden. Außerdem Gismondin.	Rand des Licher Stadtwaldes, 600 m südöstlich von Albach.	Chem. Prüfungsst. f. d. Gewerbe. (W. Sonne.)
24.	42,87	2,00	1,65	0,79	Ähnlich Nr. 23; doch feinkörniger.	Straße Winnen - Leidenhofen, im Wald am Nordabhang.	Chem. Prüfungsst. f. d. Gewerbe. (G. Butzbach.)
25.	45,45	4,42	2,58	0,73	Körniger Basalt mit Plagioklasleisten und sehr viel Erz. Es besteht zu etwa gleichen Teilen aus Magnetit und Ilmenit. Das Glas ist in Zeolith umgewandelt.	Nordwesteck des Hof, südlich von Dreihausen über Tuff, nahe an der Unterfläche des Stromes.	Chem. Prüfungsst. f. d. Gewerbe. (G. Butzbach.)
26.	46,06	†	†	†	Das gleiche Gestein wie Nr. 25.	Fundort wie Nr. 25.	F. A. Hoffmann. N. Jb. Beil.-Bd. S. 236.

† Nicht bestimmt.

r.	SiO_2	TiO_2	H_2O über 110°	H_2O unter 110°	Petrographische Bezeichnung	Fundort und geologisches Auftreten	Analytiker
7.	45,06	†	†	†	Das gleiche Gestein wie Nr. 25.	Kehrenberg, südlich von Dreihausen.	F. A. Hoffmann. N. Jb. Beil.-Bd. 10. S. 237.
8.	44,05	4,38	1,96	0,54	Körniger Basalt, ähnlich Nr. 25, doch ohne Ilmenit.	Nordwesteck des Hof, 1 m über der Unterfläche des Stromes.	Chem. Prüfungsstat. f. d. Gewerbe. (G. Butzbach.)
9.	46,05	2,94	2,57	1,54	Körniger Basalt, ganz ähnlich Nr. 28.	Nordwesteck des Hof, über Nr. 28 gelegen, in Platten abgesondert.	Chem. Prüfungsstat. f. d. Gewerbe. (G. Butzbach.)
0.	46,13	4,48	1,22 dabei 0,09 CO_2	0,54	Ähnlich Nr. 25, aber mit viel braunem Glas.	Kleiner Steinbruch am Wege Nordeck - Oberhausen beim Austritt aus dem Wald.	Chem. Prüfungsstat. f. d. Gewerbe. (Stadler.)

3. Körniger Basalt von Steinbach. **Tabelle 13.**

1.	45,48	2,02	2,24	1,11	Das gleiche Gestein wie Bauschanalyse Nr. 32 und 33.	Bei Albach am nordwestlichen Wege zum Wald, 250 m vom Dorf.	Chem. Prüfungsstat. f. d. Gewerbe. (Fr. Heiberger.)

† Nicht bestimmt.

Tabelle 14.

B. Trappgesteine.

Nr.	SiO_2	TiO_2	H_2O über 110°	H_2O unter 110°	Petrographische Bezeichnung	Fundort und geologisches Auftreten	Analytiker
32.	50,25	†	†	†	Londorfer Typus.	Gebrannter Berg im Ebsdorfer Grund. Strom.	F. A. Hofmann. Neues Jahrb. f Min. Beil.-Bd. IX S. 230.
33.	50,79	†	†	†	Steinheimer Typus.	Gebrannter Berg im Ebsdorfer Grund. Strom.	F. A. Hofmann. Neues Jahrb. f Min. Beil.-Bd. X S. 230.
34.	54,24	1,99	0,00	0,30	Steinheimer Typus.	Ziegenberg bei Allendorf. Gang.	Chem. Prüfungssta f. d. Gewerbe. (Fr. Heiberger.)
35.	47,70	†	†	†	Chabasitreicher Trapp.	Platte bei Annerod. Strom.	Chem. Laboratoriur d. geol. Landesan stalt. (Rudolph.)
36.	47,70	†	†	†	Chabasitreicher Trapp.	Fichhaide, südöstlich von Watzenborn. Strom.	Chem. Laboratoriur d. geol. Landesan stalt. (Rudolph.)
37.	48,49	†	3,50	0,70	Ilbeshäuser Typus.	Südwestabhang des Nonnberges bei Reiskirchen. Strom.	Streng (unveröffentlicht Analyse.)
38.	48,88	†	†	†	Ilbeshäuser Typus.	Südseite des Hölzelberges bei Burkhardsfelden. Strom.	Chem. Laboratoriur d. geol. Landesan stalt. (Rudolph.)
39.	48,99	†	†	†	Ilbeshäuser Typus.	Plateau nahe der Landstraße, westsüdwestlich von Reiskirchen. Strom.	Chem. Laboratoriur d. geol. Landesan stalt. (Rudolph.)

† Nicht bestimmt.

Übersicht der Basaltanalysen

in Gewichtsprozenten.

Tabelle 15.

	Basalte mit porphyrischer Struktur									Basalte mit körniger Struktur (mit Ausnahme des Steinbacher Basalts)									Trappgesteine								
	Feldspatfreie Basalte Bauschanalysen 1–5; Kieselsäure-bestimmungen 1–4			Feldspatbasalte Bauschanalysen 6–13; Kieselsäure-bestimmungen 5–13			Leuzitbasanite Bauschanalysen 14–16			Feldspatfreie Modifikationen Bauschanalysen 17 u. 18			Hochwarttypus, Watzenborner Typus und dem Hochwarttypus nahestehende Typen Bauschanalysen 19–30; Kieselsäure-bestimmungen 14–30[1])			Leuzitbasanit Bauschanalyse 34			Glasreiche Modifikationen Bauschanalysen 35–37			Londorfer und Steinheimer Typus Bauschanalysen 38–40; Kieselsäure-bestimmungen 32–34			Chabasitreicher Typus Bauschanalysen 41 u. 42; Kieselsäure-bestimmungen 35 u. 36			Ilbeshäuser Typus Bauschanalysen 43 u. 44; Kieselsäure-bestimmungen 37–39		
	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
SiO_2	40,66	43,53	42,20	40,42	45,94	42,47	42,30	44,73	43,45	43,26	44,14	43,70	42,53	46,53	44,52	.	.	42,96	53,23	53,78	53,51	49,06	54,24	50,97	45,45	47,70	46,90	48,49	48,99	48,77
TiO_2	1,18	2,47	2,00	0,34	2,98	1,87	2,88	3,16	3,04	1,38	2,43	1,91	1,44	4,48	2,56	.	.	2,32	1,84	2,23	2,10	1,70	2,93	2,09	1,92	2,23	2,08	1,71	1,84	1,78
Al_2O_3	11,93	19,55	15,50	11,63	15,31	13,32	13,59	14,77	14,37	11,84	15,22	13,53	11,64	16,96	13,83	.	.	13,41	13,56	14,96	14,25	13,43	14,22	13,81	11,87	12,98	12,43	11,92	14,31	13,12
Fe_2O_3	2,79	5,74	3,81	3,38	8,68	5,40	6,59	9,09	8,19	3,55	3,97	3,76	1,39	5,65	3,32	.	.	3,13	2,90	4,93	3,88	2,71	7,55	5,01	3,04	4,40	3,72	4,62	6,24	5,43
FeO	7,34	8,21	7,69	3,44	9,26	7,05	2,75	4,59	3,66	7,59	7,65	7,62	5,34	9,44	7,28	.	.	7,78	6,52	7,05	6,73	4,00	7,16	5,95	6,26	7,03	6,65	5,25	6,85	6,05
MgO	6,28	15,16	11,60	8,80	12,25	10,41	6,60	7,97	7,36	11,78	12,91	12,35	8,39	14,16	11,18	.	.	11,42	7,01	7,37	7,15	7,44	9,58	8,56	8,88	9,99	9,44	8,91	10,38	9,65
CaO	9,03	11,52	10,12	10,00	13,39	11,40	9,00	9,97	9,46	10,75	11,36	11,06	6,16	11,49	9,69	.	.	10,03	7,02	7,43	7,28	7,07	8,92	8,18	8,77	9,05	8,91	8,16	8,36	8,26
Na_2O	2,19	3,34	2,80	1,97	3,70	3,02	3,20	3,86	3,44	1,86	2,85	2,36	1,76	3,65	2,65	.	.	2,82	2,99	3,22	3,10	3,05	4,03	3,43	1,32	2,68	2,00	2,66	4,02	3,34
K_2O	0,43	1,77	1,17	0,51	2,42	1,38	0,84	1,13	0,98	1,78	1,95	1,87	0,11	1,81	1,29	.	.	2,75	0,27	0,91	0,62	0,76	1,00	0,93	1,08	1,52	1,30	1,45	1,70	1,58
P_2O_5	0,54	0,82	0,71	0,28	1,16	0,73	.	.	1,18	.	.	0,41	0,31	1,46	0,81	.	.	1,21	†	†	†	0,25	0,51	0,35	0,40	1,17	0,79	.	.	0,52
SO_3	0,00	0,16	0,06	0,09	0,19	0,14	.	.	0,00	.	.	0,22	0,00	0,24	0,08	.	.	0,20	†	†	†	.	.	†	0,00	0,02	0,01	.	.	0,65
CO_2	0,14	1,10	0,53	0,18	1,86	0,81	.	.	0,13	.	.	0,03	0,08	0,77	0,45	.	.	0,42	†	†	†	0,09	0,15	0,12	.	.	0,24	.	.	†

[1]) Der körnige Basalt von Steinbach ist, weil die Analysen nicht mit genügend frischem Material ausgeführt werden konnten, bei dieser und der folgenden Übersichtstabelle nicht berücksichtigt worden.

† Nicht bestimmt.

MUSEUM OF NATURAL HISTORY

Übersicht der Basaltanalysen

Tabelle 15a.

in Molekularprozenten.

	Basalte mit porphyrischer Struktur									Basalte mit körniger Struktur (mit Ausnahme des Steinbacher Basalts)									Trappgesteine								
	Feldspatfreie Basalte			Feldspatbasalte			Leuzitbasanite			Feldspatfreie Modifikationen			Hochwarttypus, Watzenborner Typus und dem Hochwarttypus nahestehende Typen			Leuzitbasanit			Glasreiche Modifikationen			Londorfer und Steinheimer Typus			Chabasitreicher Typus			Ilbeshäuser Typus		
	Bauschanalysen 1–5			Bauschanalysen 6–13			Bauschanalysen 14–16			Bauschanalysen 17 u. 18			Bauschanalysen 19–30[1])			Bauschanalyse 34			Bauschanalysen 35–37			Bauschanalysen 33–40			Bauschanalysen 41 u. 42			Bauschanalysen 43 u. 44		
	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
SiO_2	43,27	47,95	44,58	43,32	47,01	45,60	47,65	49,70	49,01	45,38	45,42	45,40	44,52	50,89	47,49	.	.	45,49	56,57	57,22	56,99	50,22	56,99	53,17	50,49	52,00	51,25	51,22	51,76	51,49
TiO_2	1,41	1,97	1,73	0,26	2,45	1,50	2,40	2,72	2,57	1,06	1,92	1,49	1,19	3,26	1,80	.	.	1,84	1,46	1,80	1,68	1,37	2,3t	1,67	1,59	1,86	1,73	1,33	1,46	1,40
Al_2O_3 . . .	8,02	13,08	9,79	7,37	9,61	8,59	9,17	9,79	9,53	7,31	9,20	8,26	7,18	11,08	8,81	.	.	8,85	8,43	9,45	8,93	8,09	9,00	8,58	7,72	8,49	8,11	7,40	8,91	8,16
FeO	8,77	10,76	9,89	9,44	12,68	10,76	9,73	10,93	10,37	9,25	9,82	9,54	7,84	10,25	9,14	.	.	9,35	8,57	9,74	9,07	8,56	11,56	9,57	9,05	9,4t	9,23	9,59	9,68	9,64
MgO	10,71	23,81	18,44	14,60	19,78	16,56	11,35	13,27	12,44	18,55	19,90	19,43	13,88	21,84	17,85	.	.	18,14	t1,27	11,68	11,4t	12,01	14,70	13,52	14,72	16,64	15,68	14,t4	16,42	15,28
CaO	10,t8	13,10	11,45	11,53	14,46	12,90	11,06	12,03	11,43	11,84	12,78	12,31	7,27	13,58	11,07	.	.	11,38	8,08	8,47	8,31	8,15	10,02	9,23	10,39	10,77	10,58	9,22	9,48	9,35
Na_2O . . .	2,41	3,44	2,88	2,04	3,83	3,16	3,49	4,29	3,76	1,85	2,90	2,38	1,78	3,89	2,74	.	.	2,89	3,1t	3,29	3,19	3,18	4,10	3,50	1,42	2,87	2,15	2,72	4,12	3,42
K_2O	0,29	1,28	0,81	0,36	1,65	0,95	0,59	0,81	0,70	1,17	1,30	1,24	0,08	1,27	0,88	.	.	1,86	0,19	0,62	0,42	0,52	0,67	0,62	0,76	1,08	0,92	0,65	1,15	0,90
P_2O_5	0,23	0,37	0,32	0,13	0,54	0,34	.	.	0,57	.	.	0,18	0,15	0,68	0,34	.	.	0,54	†	†	†	0,12	0,22	0,16	0,19	0,54	0,37	.	.	0,23
SO_3	0,00	0,13	0,05	0,07	0,15	0,11	.	.	†	.	.	0,17	0,00	0,19	0,11	.	.	0,16	†	†	†	†	†	†	.	.	0,01	.	.	0,51

[1]) Vergl. die Bemerkung auf Tabelle 15. † Nicht bestimmt.

BRITISH MUSEUM

Ortsverzeichnis.

A.

Albach (Bach) 428, 434, 435, 436.
Albach (Dorf) 352, 366, 379, 384, 386, 435, 471, 483.
Albacher Hof 434, 436, 474.
Allendorf a. d. Lda. 411, 414, 415, 423, 447, 450.
Allertshausen 321, 355, 366, 372, 379, 389, 409, 410, 422, 423, 424, 466, 477.
Altenberg b. Lauterbach 408.
Altenberg b. Ruttershausen 420, 421.
Alten-Buseck 359, 422, 424, 454, 455, 471.
Amtmannsloch b. Leidenhofen 379, 384, 417.
Andrift 390.
Anneberg b. Hausen 434.
Annerod 354, 364, 376, 429, 430, 431, 432, 466.
Arnsburg 321, 322, 363, 365, 436, 442, 443, 444, 445, 446, 456, 457, 466, 467, 472, 477.
Aspenkippel b. Climbach 423, 450.
Assenheim 448.
Atteberg b. Großen-Buseck 355, 363, 364, 422, 423, 424, 425, 450.

B.

Baßgey b. Allendorf 412, 449.
Bergermühle b. Arnsburg 365, 442, 443, 444, 445.
Betterberg b. Kesselbach 412.
Beuern 323, 355, 366, 379, 393, 397, 423, 424, 425, 446, 477.
Birklar 444.
Bornberg b. Oppenrod 435.
Burghain b. Beuern 395, 424.
Burkhardsfelden 352, 384, 397, 410, 428, 432, 435, 454, 455, 466, 467, 471.
Butzbach 385, 387, 442, 464, 465, 476.

C.

Climbach 423, 425, 447.
Conzebühl b. Lich 435.

D.

Dachsberg b. Albach 352, 360, 435, 436, 452, 453, 469.
Dannenrod 446.
Daubringen 349, 422, 425.
Daubringer Paß 349, 422, 449.
Dautenberg b. Burkhardsfelden 350, 410, 435, 436, 480.

Diebsloch bei Kolnhausen 354.
Dorf-Güll 352, 353, 367, 439, 442, 480.
Dreihausen 380, 382, 389, 417, 419, 420, 483.
Dreihäuser Genossenschaftswald 380, 417, 475.

E.

Eberstadt 385, 442.
Ebsdorfer Grund 321, 325, 332, 347, 354, 366, 378, 380, 383, 384, 410, 411, 416, 420, 421, 446, 448.
Eisenscharte b. Allendorf 352, 354, 364, 415.
Erbacher Feld b. Garbenteich 437.

F.

Fichthaide b. Watzenborn 367, 438, 484.
Firnewald b. Annerod 352, 432, 433, 434, 476.
Fortbach (Hof) 416.
Frauenberg b. Marburg 479.
Frielendorf 335.
Fuchswald b. Lich 442.

G.

Galgenberg b. Großen-Buseck 409, 432, 435, 467.
Ganseburg 428, 434.
Garbenteich 352, 360, 367, 372, 377, 384, 395, 431, 434, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 462, 463, 476, 480, 482.
Gebrannter Berg b. Dreihausen 379, 407, 420, 484.
Gießen 329, 339, 347, 384, 409, 450, 462, 463, 476.
Gießener Stadtwald 376, 378, 429.
Gleiberg 427, 428.
Grebenhain 339.
Großen-Buseck 409, 422, 429, 431, 432, 434, 446, 466, 467.
Grünberg 429.
Grüningen 355, 357, 360, 367, 375, 437, 438, 440, 442, 481, 482.

H.

Haardt b. Lich 352, 436, 442, 443, 444, 445, 446, 448, 454, 455, 471.
Hachborn 411, 415.
Haingraben b. Großen-Buseck 365, 422, 423, 425, 426, 450.
Hangelstein b. Gießen 352, 353, 355, 365, 422, 425, 426, 450.
Happelswiese b. Annerod 430.
Hartmannshain 329.
Hasengipfel b. Gießen 430, 458, 459, 473, 481.
Hattenrod 321, 397, 435.
Hausen 349, 353, 372, 429, 431.
Heegwisch b. Burkhardsfelden 435.
Heibertshäuser Hof 425, 426.
Heide b. Garbenteich 442.
Heilberg b. Odenhausen 412.
Helgesberg b. Oppenrod 397.
Höhlerberg b. Lich 355, 436, 437, 440, 442, 446, 447.
Höllberg b. Münzenberg 446.
Hölzelsberg b. Oppenrod 435, 484.
Hof b. Dreihausen 332, 357, 359, 364, 365, 380, 381, 382, 383, 417, 418, 419, 420, 475, 479, 482, 483.
Hohberg b. Großen-Buseck 355, 357, 364, 422, 426, 450, 480.
Hoheberg b. Nieder-Ofleiden 390.
Hohe Roth b. Steinbach 397, 434.
Hohe Stein bei Garbenteich 439, 442.
Hohe Warte b. Gießen 366, 367, 368, 371, 373, 374, 375, 389, 429, 430, 431, 432, 458, 459, 473, 481.
Hollgraben b. Großen-Buseck 423.
Homberg b. Allendorf 352, 354, 356, 365, 425, 426.
Homberg a. d. Ohm 325.

Hundsköppel am Hangelstein 425, 426, 454, 455, 469, 479.
Hungen 448.
Hungerhof siehe Huteburg.
Hunnenburg b. Dreihausen 332, 354, 365, 383, 384, 417, 418, 420.
Huteburg am Obersteinberg 355, 357, 360, 361, 396, 397, 442.

I.

Ihringsche Brauerei b. Lich 443, 445, 447, 448.
Ilbeshausen 339, 408, 409.
Judenbrunnen bei Watzenborn 362, 372, 438.

K.

Karlshof b. Darmstadt 446.
Kehrenberg im Ebsdorfer Grund 380, 382, 393, 417, 419, 460, 461, 483.
Kernberg 428, 434.
Kesselbach 379, 411, 412, 413, 423, 424, 460, 461, 475.
Keutskippel b. Allertshausen 392, 402, 424, 467, 478.
Kippel b. Oppenrod 435.
Klinggraben b. Allendorf 423.
Klosterwald b. Arnsburg 442.
Köppel b. Allertshausen 347, 422, 424.
Köppel b. Gießen 427, 428.
Kolnhäuser Hof 360, 442, 443, 444, 445, 471.
Krebsbach 390.
Krebsmühle 425.
Kreisabdeckerei b. Garbenteich 439, 440.
Kuppelwiese am Ebsdorfer Grund 380, 381, 383, 417, 419, 420, 447, 460, 461, 475.

L.

Langgöns 367, 442.
Lauterbach 339, 409.
Leichbrunnen 416.
Leichgraben 416.
Leidenhöfer Kopf 347, 384, 411, 416, 420, 447, 448.
Leidenhofen 389, 415, 416, 417, 420, 421, 446, 474, 482.
Leihgestern 354, 355, 357, 360, 367, 375, 396, 397, 441, 442, 449, 468, 481.
Leppergipfel 432, 434.
Leppermühle 376, 432.
Lich 321, 322, 349, 360, 385, 387, 410, 434, 439, 442, 446, 464, 465, 476, 477.
Licher Berg b. Burkhardsfelden 384, 389, 410, 435, 436, 481.
Licher Wald 321, 379, 428, 435, 482.
Limberg b. Odenhausen 412.
Lindenberge b. Steinbach 379, 429, 433, 434, 466, 467, 476, 477.
Lollar 422.
Lollarer Kopf 355, 356, 360, 365, 425, 426, 454, 455, 470.
Londorf 322, 324, 334, 338, 379, 393, 397, 398, 411, 412, 413, 414, 424, 443, 447, 466, 467, 475, 477.
Lückebach 428, 431, 436, 440, 448.
Lützelberg b. Ruttershausen 420, 421, 479.
Lumda (Bach) 378, 411, 422, 426, 449.

M.

Mengelshäuser Teich b. Lich 442.
Mühlberg b. Albach 387, 433.
Muschenheim 444.

N.

Neuhof b. Leihgestern 354, 355, 357, 360, 441, 468.
Neumühle b. Steinberg 436.
Neuwald b. Allendorf 323, 350, 352, 365, 415.

Nonnberg b. Reiskirchen 350, 434, 480, 484.
Nordeck 380, 382, 383, 411, 413, 414, 415, 417, 419, 420, 424, 483.

O.

Obersteinberg b. Steinberg 354, 355, 357, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 396, 436, 437, 438, 440, 441, 442, 448, 449, 452, 453, 456, 457, 468, 472.
Oberweg b. Watzenborn 371, 437, 482.
Odenhausen 321, 411, 413.
Oppenrod 322, 409, 432, 434, 435.

P.

Penzgraben in Steinberg 366, 374, 437, 459, 481.
Pestilenzstrauch b. Allendorf 412.
Petergraben b. Arnsburg 442, 444, 477.
Pfahlgraben 352, 354, 384, 385, 437, 441, 442, 480.
Pfarrwäldchen b. Beuern 423, 450.
Pfingstweide b. Burkhardsfelden 436, 438.
Platte b. Annerod 349, 366, 372, 431, 434, 467, 478, 484.
Platte b. Grüningen 350, 352.
Platte b. Watzenborn 363, 365, 372, 392, 397, 442.
Pohlheimer Feld 440.
Pohlheimer Wald 438.

R.

Reisberg b. Großen-Buseck 355, 397.
Reiskirchen 432, 484.
Riedbüsche b. Winnen 352.
Rödgen 354, 364, 428, 431, 434.
Römerhügel siehe Kernberg.
Roteholzberg b. Beuern 424.
Ruhberg b. Steinbach 397, 434.

S.

Salinenstraße b. Dorf-Güll 354.
Salzhausen 329.
Sandberg b. Grüningen 354, 364, 441.
Schafbrunnen b. Leidenhofen 416.
Schafgraben b. Leidenhofen 416.
Schiffenberg 322, 349, 352, 353, 376, 428, 429, 430, 431, 434, 436, 454, 455, 466, 467, 471.
Schiffenberger Mühle 437, 440.
Schlittberg b. Großen-Buseck 355, 424.
Seeküppel b. Oppenrod 435.
Staufenberg b. Lollar 353, 355, 356, 360, 365, 420, 421, 426, 452, 453, 468, 479.
Staufenberg b. Roßberg 354, 365, 421.
Steinbach 352, 366, 384, 386, 388, 389, 428, 431, 432, 434, 448, 458, 459, 462, 463, 474, 476.
Steinbacher Weg 429.
Steinberg 373, 374, 375, 437, 438, 440, 441, 481.
Steinertsberg b. Burkhardsfelden 435.
Steingipfel b. Watzenborn 441.
Steinheim b. Hanau 323, 338.
Steinling b. Annerod 364, 371, 430.
Stirn b. Großen-Buseck 426.
Streitkopf b. Treis 423, 449.

T.

Teufelskanzel am Hangelstein 352, 353, 355, 360, 426, 454, 455, 470.
Teufelspfütze am Hangelstein 425, 426, 427.
Totenberg b. Allendorf 323, 354, 355, 363, 365, 411, 415, 421.
Totenhausen b. Allendorf 411, 413, 414, 447.
Treis a. d. Lda. 359, 411, 421, 422, 423, 424, 447, 454, 455, 471.
Trieb b. Allertshausen 355, 359, 424, 452, 453, 469.

U.

Uttersberg b. Rödgen 430, 447.

V.

Vetzberg 427, 428, 480.
Viehwasen b. Allendorf 425.

W.

Wartberg b. Grüningen 441, 442.
Wartfeld b. Grüningen 373, 374, 458, 459, 474.
Watzenborn 334, 367, 368, 377, 389, 395, 437, 438, 458, 459, 472.
Wetteberg 427, 428, 480.
Wetter 442, 444, 472, 477.
Wiebel b. Steinbach 358, 387, 408, 433, 435, 458, 459, 474.
Wieseck (Bach) 349, 422, 428, 431, 435, 449.
Wieseck (Dorf) 422, 428.
Wiesecker Heide 354, 425, 426.
Winnen 352, 379, 411, 412, 415, 416, 417, 421, 460, 461, 474, 482.

Z.

Zeiselbach b. Allertshausen 424.
Ziegenberg b. Allendorf 347, 389, 398, 426, 484.
Ziegenberg b. Grüningen 350, 352, 442, 480.
Ziegenberg b. Hausen 431.
Zwester Ohm 411.

24 NOV. 1908

Erläuterungen zu Tafel I.

Fig. 1. Porphyrischer Leuzitbasanit mit Feldspatfüllmasse. — Kleiner Steinbruch an der Stelle wo der Weg Arnsburg—Birklar den von Muschenheim nach Norden führenden kreuzt. — Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 50fach.

Die Olivineinsprenglinge sind in der abgebildeten Partie des Schliffes nicht sehr groß Sie sind durchweg in das rotbraune Mineral umgewandelt und erscheinen im Photogramm mit dunkelgrauer Farbe. Ein durch Korrosion gerundetes Individuum liegt wenig unter dem Mittelpunkte Der weiße Fleck im Inneren rührt von unveränderter Olivinsubstanz her. Ein größerer Kristall wird am unteren Rand sichtbar. Um manche Kriställchen hat sich ein Kranz von Magnetitkörncher angesiedelt; so z. B. um ein kleines im Nordostquadranten, nahe am Mittelpunkt liegendes Individuum Die kleinen Augitchen der Grundmasse sind gut kenntlich. Der farblose Grundteig besteht aus Leuzit, Plagioklas und farblosem Glas. Der Leuzit ist kenntlich an den Einschlußkränzen. Ein großes Individuum liegt im Nordwestquadranten, drei kleine nebeneinander im Nordostquadranten ein anderes auf der Nordsüdlinie zwischen den beiden obengenannten Olivinen. (Vergl. Text S. 363.)

Fig. 2. Derselbe Schliff wie Fig. 1, im polarisierten Lichte betrachtet. — Die Olivine erscheinen zum Teil hell, so z. B. das oben erwähnte wenig unterhalb des Mittelpunktes gelegene Individuum. Die Leuzite sind kaum noch zu erkennen. Dagegen tritt die Plagioklasfüllmasse gut hervor, z. B. in einem nordwestlich von dem obengenannten Olivin liegenden Individuum. Doch ist die Zwillingslamellierung an der photographierten Stelle nirgends zu sehen. (Vergl. Text S. 363.

Fig. 3. Feldspatarmer (limburgitischer) Basalt. — Steinbruch mit horizontalen Säulen auf dem Obersteinberg am Schnittpunkt der Wege Leihgestern—Grüningen und Neuhof—Huteberg. — Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 50fach.

Etwas nördlich vom Mittelpunkt liegt ein großer Olivinkristall, zwei weitere sieht man im Nordostquadranten, einen anderen im Südostquadranten. Der Magnetit fällt leicht ins Auge. Die Augite bilden einen dichten von braunem Glas durchtränkten Filz. Der breite weiße Streifen, der das Gesichtsfeld von Südsüdwest nach Nordnordost durchzieht, ist ein großer Plagioklaskristall, der Olivin, Magnetit und Augit poikilitisch umwachsen hat. Im polarisierten Licht erweist er sich als ein Zwilling. (Vergl. Text S. 357.)

Fig. 4. Glasige (vitrophyrische) Oberfläche des körnigen Basalts vom Watzenborner Typus. — Judenfriedhof an der Straße von Watzenborn nach Garbenteich. — Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 30fach.

Olivinkriställchen, meist mehrere zusammen und zum Teil korrodiert, liegen unmittelbar nördlich vom Mittelpunkt, ferner westlich von den ebengenannten; außerdem am Südwest- und am Südostrand des Bildes. Ferner sieht man noch zahlreiche, oft sternförmig verwachsene Augitsäulchen Viele Augitkriställchen tragen an ihren Enden die Seite 369 beschriebenen pfeil- oder pinselförmigen Fortsetzungen, die auch häufig isoliert auftreten. Der Rest ist gelbes mit Sprüngen versehenes Glas (Vergl. Text S. 368.)

Fig. 5. Körniger Basalt des Hochwarttypus. Übergang von der glasreichen (limburgitischen Ausbildungsweise zur normalen. — Penzgraben im Dorfe Steinberg. — Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 30fach.

Ein Haufwerk von Olivinkörnern liegt nördlich vom Mittelpunkt. Augit ist in zahlreichen an ihren Spaltrissen gut kenntlichen Kristallen vorhanden, die keine Wachstumsformen mehr aufweisen. Der Erzgemengteil erscheint in isometrischen Durchschnitten und in schmalen Leisten (Vergl. Text S. 373.) Der Plagioklas hat Leistenform. Dem Olivin, Augit und Erz gegenüber ist er xenomorph; wo er dagegen unmittelbar mit dem Glase in Berührung kommt, ist er idiomorph oder unfertig. Das klare sepiafarbene Glas enthält zahlreiche mit der Lupe unterscheidbare Apatitsäulchen, die sich zum Teil in den Plagioklas hinein fortsetzen. (Vergl. Text S. 374.)

Fig. 6. Körniger Basalt des Watzenborner Typus. Normalgestein. — Fichthaide bei Watzenborn. — Nikols gekreuzt. Vergrößerung 30fach.

Die linke Hälfte des Gesichtsfeldes nimmt ein großer Plagioklas ein, der zwei deutlich wahrnehmbare, senkrecht zueinander stehende Systeme von Zwillingslamellen enthält. Er umschließt poikilitisch Olivin und Augit, die aber im Bild nicht zu unterscheiden sind, zum Teil auch in Dunkelstellung liegen. Nahe am Südostrand liegt ein großer Magnetitkristall. Im Nordostquadranten liegt eine größere Partie von farblosem Glas, mit zahlreichen, im polarisierten Licht nicht sichtbaren opaken Trichiten. (Vergl. Text S. 376 f.)

Fig. 7. Glasige (vitrophyrische) Fazies des körnigen Basalts (Zwischentypus SCHWANTKE) aus dem kleinen Aufschluß vor dem Wald westlich von der Kuppelwiese im Dreihäuser Genossenschaftswalde. — Stromoberfläche. — Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 30fach.

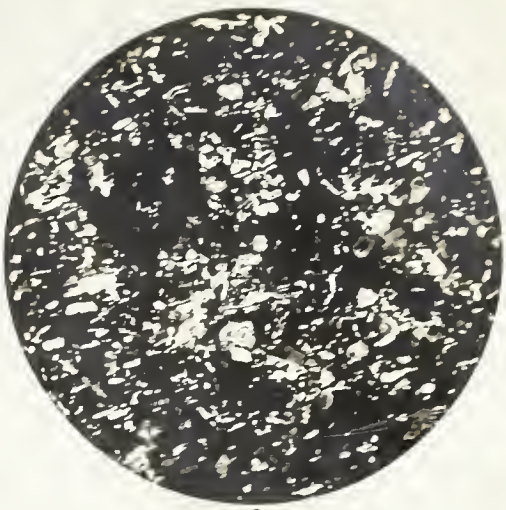
Im Südwestquadranten liegt ein größerer zum Teil korrodierter Olivinkristall. Ferner sieht man eine Anzahl schmaler unfertiger Plagioklasleistchen, zahlreiche, meist zu Knäueln vereinigte kleine, noch im Wachsen begriffene Augitchen und einzelne kleine Magnetitkriställchen. Der Rest besteht aus gelbem Glas mit Sprüngen. (Vergl. Text S. 381.)

Fig. 8. Glasreiche Fazies des körnigen Basalts (Zwischentypus SCHWANTKE), ein weiteres Stadium der kristallinen Entwicklung des in Fig. 7 abgebildeten Gesteins darstellend. — Weg am Südfuß des Kehrenberges, etwa 100 m von dem Weg, der zwischen Hof und Kehrenberg hindurch führt. — Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 30fach.

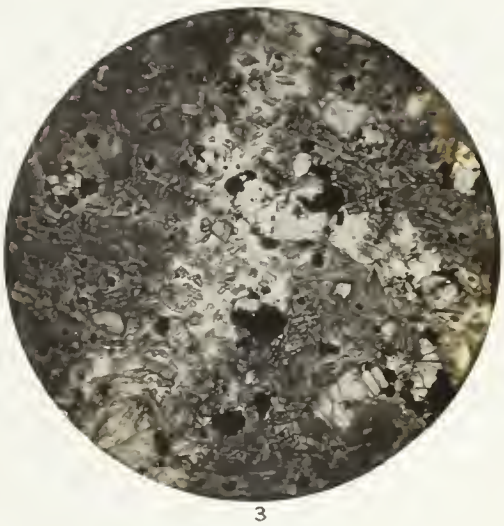
Größere Olivinkristalle liegen im Nordostquadranten und am Südwestrand. Am meisten fallen die zahlreichen Plagioklasleistchen auf. Die Augitkriställchen und das Erz heben sich nur undeutlich von dem reichlich vorhandenen braunen Glas ab. (Vergl. Text S. 382.)

Tafel No. I.

1



2

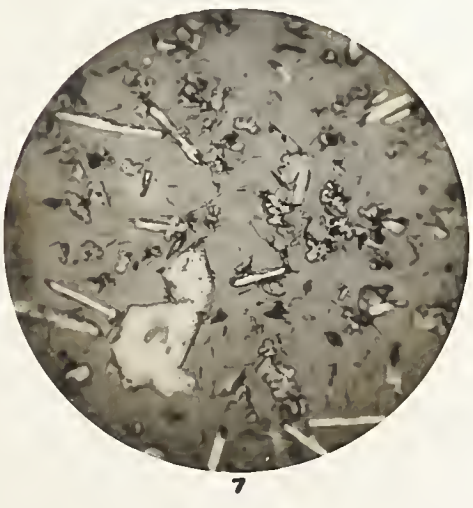


3

4

5

6

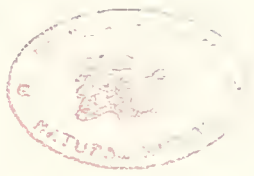


7

8

chottler phot.

Aktien-Gesellschaft Aristophot, Taucha Bez. Leipzig.



Erläuterungen zu Tafel II.

Fig. 1. Körniger Basalt (Zwischentypus SCHWANTKE). — Aufschluß am Nordwestfuß des Hofs bei Dreihausen, einige Dezimeter über dem Kontakt gegen das Schlackenagglomerat. — Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 40fach.

Die beiden Bilder der Fig. 1 stammen von verschiedenen Stellen desselben Schliffs. Sie stellen das Normalgestein dar, dessen glasige und glasreiche Fazies auf Tafel I. Fig. 7 und Fig. 8 abgebildet ist. Man erkennt deutlich die im Text S. 382 f. beschriebene Struktur; nur die dort erwähnten stengligen Augite fallen nicht ins Bereich der Abbildung. Dagegen sieht man links das magnetitähnliche, rechts das ilmenitähnliche Erz vorwalten.

Fig. 2. Körniger Basalt von Steinbach. — Pfefferscher Steinbruch an der Straße von Steinbach nach Gießen. Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 30fach.

Man erkennt deutlich die Augithaufwerke und die ihnen gegenüber xenomorphen Plagioklasleisten. Einige größere Magnetitkriställchen treten gut hervor. (Vergl. Text S. 384 f.)

Fig. 3. Körniger Leuzitbasanit. — Engelscher Steinbruch am Schnittpunkt der Bahn Lich—Butzbach mit der Straße Lich—Eberstadt. — Gekreuzte Nikols. Vergrößerung 30fach.

Dieses Schliffbild soll hauptsächlich das Auftreten des Leuzits veranschaulichen. Im Nordostquadranten liegt ein größeres Individuum, bei dem die xenomorphe Gestaltung und die Zwillingslamellen gut zu sehen sind. (Der dunkle Kreis auf der rechten Seite des Individuums rührt von einer Luftblase her.) Ein anderes Individuum liegt am Südostrand. Es ist ganz dunkel, doch erkennt man noch deutlich einige Zwillingslamellen. Auch am Nordwestrand liegt Leuzit, in dem zwillingsstreifige Partien mit der Lupe erkennbar sind. Der erstgenannte Leuzit ist rechts von zwei, links unten und links oben von je einem Olivin begrenzt. Der letztere liegt in Dunkelstellung. Der helle Streifen, der ihn nahe am Nordrand des Bildes von rechts nach links durchzieht, rührt von Serpentin her. Die übrigen in diesem Leuzit liegenden oder ihn begrenzenden ebenfalls ganz hell erscheinenden Gemengteile sind Augitkristalle oder Haufwerke von solchen. Ein solches Haufwerk liegt auch im Südwestquadranten. Dazwischen sieht man mehrere Magnetitkristalle. Plagioklas ist in der wiedergegebenen Partie des Schliffes nicht erkennbar. (Vergl. Text S. 385 ff.)

Fig. 4. Körniger Leuzitbasanit. — Steinbach aus dem im Brandweiher beim Rathaus abgeteuften Schacht. — Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 40fach.

Das Photogramm soll die Verteilung des farblosen Grundteiges veranschaulichen. Am Westrand liegt ein korrodierter Olivin. Die Korrosionsbucht berührt den Bildrand. Nahe an der domatischen Endigung liegt ein Magnetitoktaëder. Im übrigen erkennt man reichlichen Augit in ungleichmäßiger Verteilung. Dazwischen sind Magnetitkriställchen eingestreut. In dem farblosen Grundteig sieht man gut die Anordnung der opaken Erzstäbchen in dem als Leuzit angesprochenen Teil. Eine Plagioklasleiste erstreckt sich von der domatischen Endigung des erwähnten Olivins nach rechts oben. (Vergl. Text S. 386 ff.)

Fig. 5. Grobkörniger Trapp. — Andrifttal zwischen Beuern und Allertshausen. — Gekreuzte Nikols. Vergrößerung 30fach.

Die Abbildung stellt einen großen Plagioklaskristall dar, mit dem Augit mikropegmatitisch verwachsen ist. Rechts am Rande erscheint noch ein größerer Augitkristall. Die tiefschwarzen Partien außerhalb des Feldspatkristalls sind braunes Glas. (Vergl. Text S. 390.)

Fig. 6. Glasiger Trapp. — Äußere Partie einer Stromoberfläche vom Anneberg zwischen Gießen und Steinbach. — Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 30fach.

Die Grundmasse besteht aus gelbem von Sprüngen durchzogenem Glas. Im Nordostquadranten sind einige Olivinkriställchen vorhanden. Der Rest besteht aus Plagioklasen, die stets von dem S. 394 erwähnten dunkelbraunen Saum umgeben sind. Apatit und Erze fehlen. (Vergl. Text S. 394.)

Fig. 7. Glasreicher Trapp. — Innere Partie derselben Stromoberfläche vom Anneberg zwischen Gießen und Steinbach. — Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 50fach.

In dem schlackigen undurchsichtigen Glase liegen einzelne Olivine. So z. B. ein korrodierter zwischen Mittelpunkt und dem unteren Rand des Schliffes. Die großen zum Teile gegabelten und die kleinen rahmenförmig gewachsenen Plagioklase treten gut hervor. (Vergl. Text S. 394.)

Fig. 8. Trapp vom Londorfer Typus. Normale Fazies. Steinbruch vor dem Südrand des Licher Stadtwaldes, westlich von dem Weg nach Burkhardsfelden. Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 50fach.

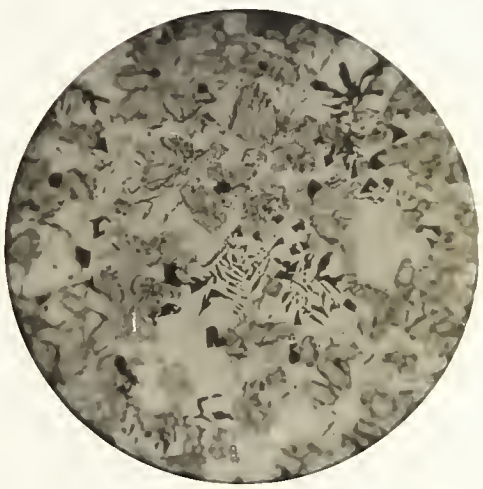
Etwas links vom oberen Rand des Schliffes liegt ein rundliches Olivinkorn, an das schmale Ilmenitlamellen in paralleler Orientierung angewachsen sind. Das Korn zeigt einen frischen Kern und ist randlich in das rotbraune, im Bilde schwarz erscheinende Mineral umgewandelt. Ferner sieht man zahlreiche Plagioklasleisten und nahe am oberen Rande ein breites Plagioklasblättchen. Außerdem sind eine Anzahl schmaler langer Ilmenitlamellen und breiter Ilmenitblättchen vorhanden. In den Räumen zwischen den Plagioklasen liegen kleine Augite und etwas glasiger Rückstand. Die Augite ragen zum Teil randlich in die Plagioklase hinein. (Vergl. Text S. 396.)

Tafel No. II.

1

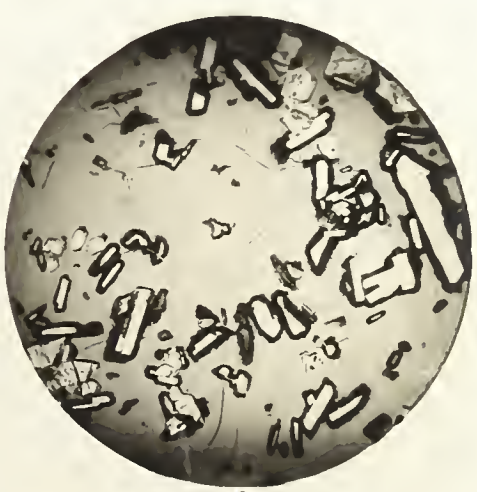
2

3



4

5



6

7

8

hottler phot.

Aktien-Gesellschaft Aristophot, Taucha Bez. Leipzig.

Erläuterungen zu Tafel III.

Fig. 1. Trapp vom Steinheimer Typus mit ophitischer Struktur.
Waldrand am Nordwestfuß des Leidenhöfer Kopfes in der Nähe der Klosterhute.
Gekreuzte Nikols. Vergrößerung 30fach.

Man sieht in der linken Hälfte des Gesichtsfeldes zwei Augite, von denen der untere nahezu in Dunkelstellung liegt. Ferner liegt im Südostquadranten ein großer Augit, an den sich unten ein Augitzwilling, dessen eine Hälfte dunkel ist, anschließt. Man erkennt deutlich, daß die zwillingsstreifigen Feldspäte von dem xenomorphen Augit umwachsen sind. Am Nordostrand liegt eine größere Ilmenittafel, die ebenfalls die Plagioklasleisten umwachsen hat. Die serpentinösen Verwitterungsprodukte treten im polarisierten Licht nicht hervor. (Vergl. Text S. 397.)

Fig. 2. Enstatitführender Trapp.
Kleiner Steinbruch am Wege von Leihgestern nach dem Hunger-Hof.
Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 30fach.

Eine Gruppe von großen, eingesprengten Enstatitkristallen, darunter ein knieförmiger Zwilling, nimmt fast das ganze Gesichtsfeld ein. Außerdem bemerkt man einige Ilmenitblättchen, ferner Plagioklasleistchen mit zwischengeklemmtem Glas und Augit. (Vergl. Text S. 396.)

Fig. 3. Chabasitreicher Trapp.
Kleiner Steinbruch am Keutskippel zwischen Allertshausen und Allendorf a. d. Lumda.
Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 30fach.

Olivin und Augit sind im Photogramm nicht gut zu unterscheiden. Ein deutlich erkennbarer, hell erscheinender Olivin liegt im Südostquadranten, einige größere Augite auf der Ostwestlinie. Die übrigen sind zwischen die Feldspäte geklemmt und schwer kenntlich. Auffallend sind ferner zahlreiche Leisten und zerlappte Tafeln von Ilmenit. Die Plagioklase erscheinen durch die Zeolithisierung stark angegriffen. Größere Chabasitpartien liegen z. B. im Nordostquadranten nahe am Rand und in der Mitte des Nordwestquadranten. (Vergl. Text S. 401 ff.)

Fig. 4. Trapp vom Ilbeshäuser Typus.
Steinbruch am Wege von Großen-Buseck nach Oppenrod.
Gewöhnliches Licht. Vergrößerung 50fach.

Über der Mitte liegt ein größerer Augiteinsprengling, links unten am Rande ein solcher von Olivin. Die Grundmasse besteht aus einem dichten Filz großer Plagioklasleisten, zwischen denen die kleinen Augite zweiter Generation eingeklemmt sind. Dazu kommt Titaneisen in zahlreichen Leisten. (Vergl. Text S. 408 ff.)

Fig. 5. Ausschnitt aus der wulstigen Stromoberfläche des Trapps vom Londorfer Typus.
Rote Holzberg bei Beuern.
Natürliche Größe. (Vergl. Text S. 393.)

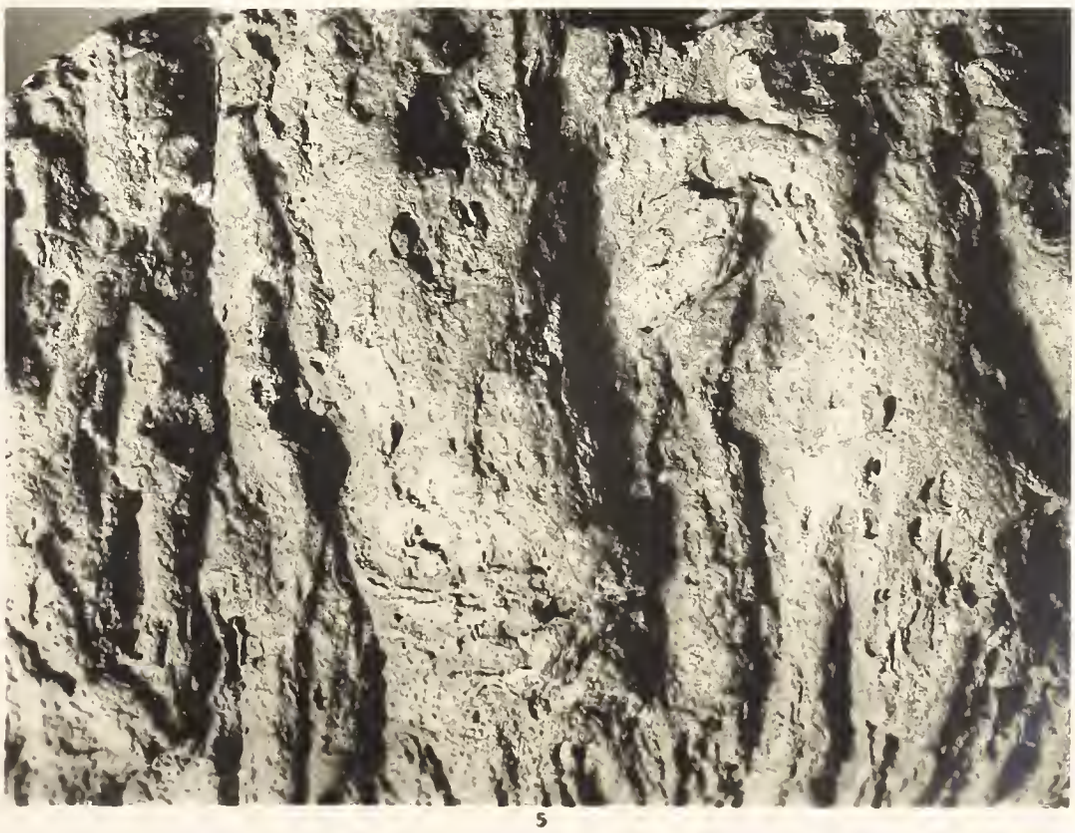
Tafel No. III.

1

2

3

4



5

Schottler phot.

Aktien-Gesellschaft Aristophot, Taucha Bez. Leipzig.

Erläuterungen zu Tafel IV.

Fig. 1. Gruppe von Lavatropfen aus dem Trapp vom Londorfer Typus. Steinbruch am Roten Holzberg bei Beuern.
Natürliche Größe.

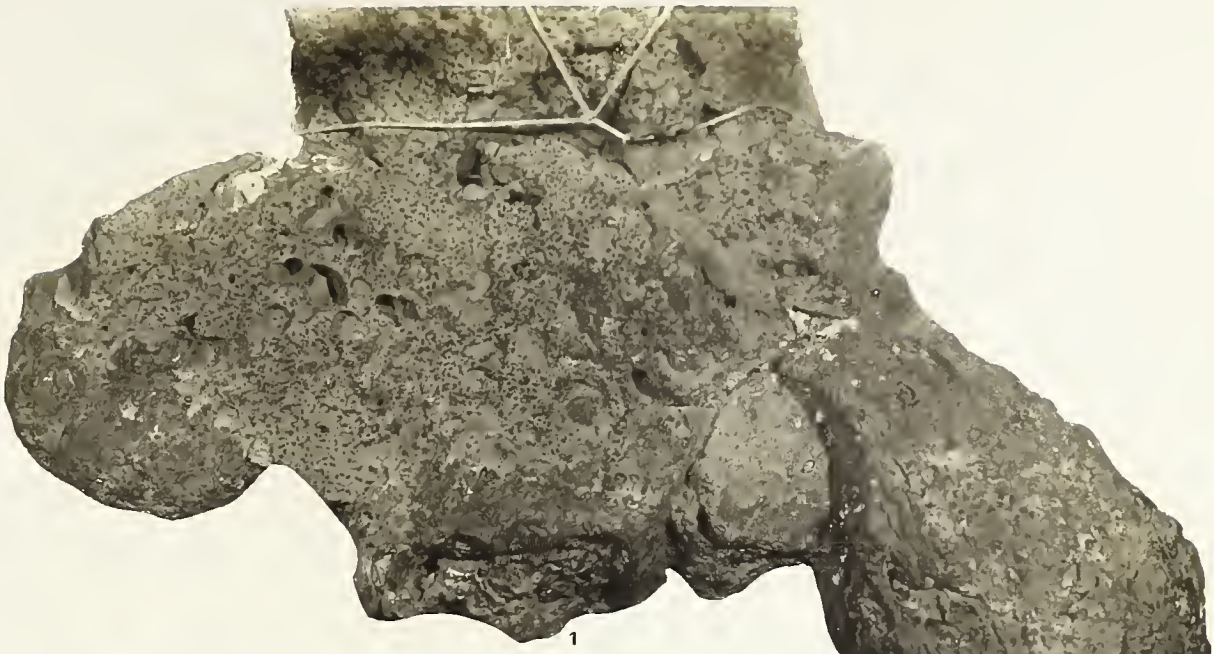
Den größten Teil des Bildes nimmt eine Oberflächenschlacke ein. Sie wurde bei der Bewegung des Stromes jedenfalls gepreßt, so daß die zwischen den Schlacken noch vorhandene zähflüssige Lava in Form von Tropfen in einen Hohlraum austreten mußte. Links liegt ein im Austreten begriffener Tropfen, rechts ein schön ausgebildeter. Der mittlere ist leider abgebrochen. (Vergl. Text S. 393.)

Fig. 2. Oberflächenform (oberes Ende eines Säulenstücks) des körnigen Basalts vom Watzenborner Typus.
Judenfriedhof an der Straße von Watzenborn nach Garbenteich.
Natürliche Größe.

Das Bild soll die im Text S. 367 erwähnten Wülste und Leisten einer glasigen Oberfläche des körnigen Basalts zeigen.

Fig. 3. Stauchung des tertiären Untergrundes (Klebsandes) durch einen über ihn hinfließenden Erguß.
Sechste Schneise des Gießener Stadtwaldes, Einschnitt südlich vom alten Steinbacher Weg.
Etwa $^1/_{30}$ der natürlichen Größe. (Vergl. Text S. 429.)
Das Bild verdanke ich meinem Kollegen Herrn Professor Dr. KLEMM.

Tafel No. IV.



1

2

3

Schottler phot.

Aktien-Gesellschaft Aristophot, Taucha Bez. Leipzig.

Abhandlungen
der Großherzoglich Hessischen
Geologischen Landesanstalt
zu Darmstadt.

(Die Hefte sind einzeln käuflich in Kommission bei A. Bergsträßer, Darmstadt.)

Band I.	**Heft 1.**	1. R. Lepsius, Einleitende Bemerkungen über die geologischen Aufnahmen im Großherzogtum Hessen	I–XIII
		2. C. Chelius, Chronologische Übersicht der geologischen und mineralogischen Literatur über das Großherzogtum Hessen. M. 2.50	1–60
	Heft 2.	Fr. Maurer, Die Fauna der Kalke von Waldgirmes bei Gießen, mit Atlas von elf lithographierten Tafeln. M. 10.—	61–340
	Heft 3.	H. Schopp, Der Meeressand zwischen Alzey und Kreuznach, mit zwei lithographierten Tafeln. M. 2.50	341–392
	Heft 4.	F. v. Tchihatchef, Beitrag zur Kenntnis des körnigen Kalkes von Auerbach-Hochstädten an der Bergstraße, mit drei lithographierten Tafeln. M. 2.50. (Vergriffen.)	393–442 (1–50)
Band II.	**Heft 1.**	Ch. Vogel, Die Quarzporphyre der Umgegend von Groß-Umstadt, mit zehn lithographierten Tafeln. M. 5.—	1–55
	Heft 2.	A. Mangold, Die alten Neckarbetten in der Rheinebene, mit einer Übersichtskarte und zwei Profiltafeln. M. 5.—	57–114
	Heft 3.	L. Hoffmann, Die Marmorlager von Auerbach an der Bergstraße, mit einer lithographierten Tafel. M. 2.50	115–161
	Heft 4.	G. Klemm, Beiträge zur Kenntnis des kristallinen Grundgebirges im Spessart, mit sechs Tafeln in Lichtdruck. M. 3.—	163–257
Band III.	**Heft 1.**	G. Klemm, Geologisch-agronomische Untersuchung des Gutes Weilerhof (Wolfskehlen bei Darmstadt), nebst einem Anhange über die Bewirtschaftung der verschiedenen Bodenarten des Gutes, vom Besitzer G. Dehlinger, mit einer Karte in Farbendruck. M. 2.50	1–52
	Heft 2.	K. von Kraatz-Koschlau, Die Barytvorkommen des Odenwaldes, mit drei Tafeln. M. 2.—	53–76
	Heft 3.	E. Wittich, Beiträge zur Kenntnis der Messeler Braunkohle und ihrer Fauna, mit zwei Tafeln. M. 3.—	77–147
	Heft 4.	C. Luedecke, Die Boden- und Wasserverhältnisse der Provinz Rheinhessen, des Rheingaues und Taunus. M. 5.—	149–298
Band IV.	**Heft 1.**	C. Luedecke, Die Boden- und Wasserverhältnisse des Odenwaldes und seiner Umgebung, mit zwei lithographierten Tafeln. M. 5.—	1–183
	Heft 2.	Wilhelm von Reichenau, Beiträge zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach, mit 14 Tafeln in Autotypiedruck. M. 5.—	185–314
	Heft 3.	Wilhelm Schottler, Die Basalte der Umgegend von Gießen, mit vier Tafeln und drei Abbildungen im Text. M. 5.-	315–491

Geologische Karte des Großherzogtums Hessen

im Maßstabe 1:25000.

Herausgegeben durch das Großherzogliche Ministerium des Innern,

bearbeitet unter der Leitung von R. Lepsius.

Bisher sind erschienen die Blätter Roßdorf, Messel, Darmstadt und Mörfelden mit Erläuterungen von C. Chelius, Blatt Groß-Umstadt von C. Chelius und Chr. Vogel, Blatt Schaafheim–Aschaffenburg von G. Klemm, Blatt Babenhausen von G. Klemm und Chr. Vogel, Blatt Neustadt–Obernburg von C. Chelius und G. Klemm, Blatt Zwingenberg von C. Chelius und G. Klemm, Blatt Bensheim von G. Klemm und C. Chelius, Blatt Brensbach–Böllstein von C. Chelius, Blatt König von Chr. Vogel, Blatt Erbach–Michelstadt von C. Chelius und G. Klemm, Blatt Neunkirchen von C. Chelius, Blatt Lindenfels von C. Chelius, Blatt Beerfelden, Blätter Kelsterbach, Neu-Isenburg und Birkenau von G. Klemm, Blatt Großgerau von A. Steuer. Blätter Viernheim und Sensbach von W. Schottler.

Darmstadt 1886–1908. In Kommission bei A. Bergsträßer; pro Blatt mit Erläuterung M. 2.— (einzeln käuflich).

L. C. Wittich'sche Hofbuchdruckerei in Darmstadt.